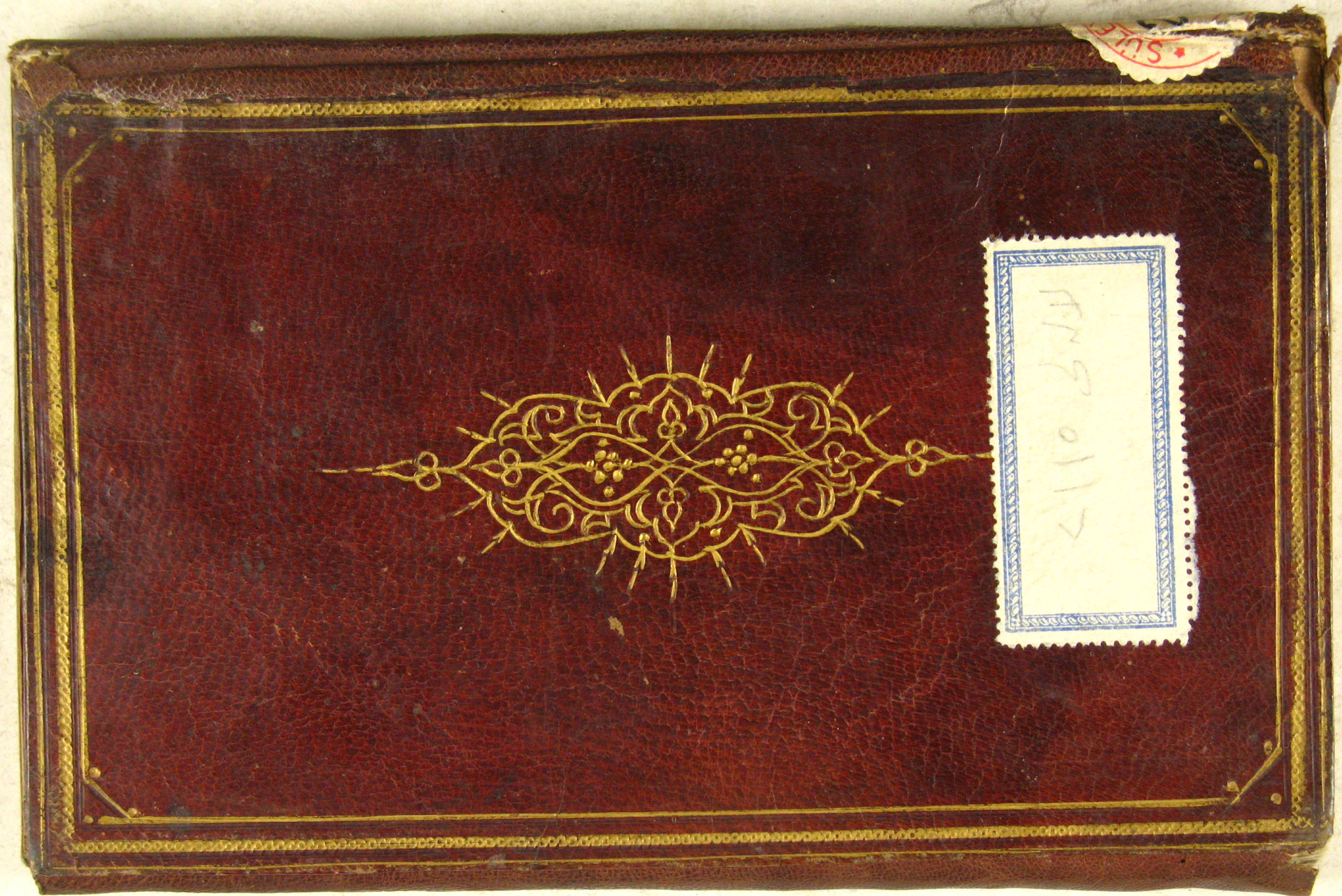


سطر ۱۷ اوراق ۸۶

تذكرة في الهيئة

متن كتاب هيئت تذكره طوسی

۵





بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله مفيض الخير وملهم الصواب • والصلوة على محمد
المنعوت بفصل الخطاب • وعلى آله خير آل واصحابه
خير اصحاب • نريد ان نورد جملا من علم الهيئة تذكرة
لبعض الاحباب • ونسأل الله تعالى ان يوفق
لاتمامه انه الموفق واليه المآب • فلنورد ما قصدناه
في فصول تشتمل عليها اربعة ابواب **الباب الاول**
فيما يجب تقديمه لكل علم موضوع يبحث في ذلك العلم
عنه ومباد اما بينة بنفسها واما خفية تبين في علم
آخر وتستعمل في ذلك العلم على انها مسلمة
ومسائل تبين في ذلك العلم وموضوع الهيئة
الاجرام البسيطة العلوية والسفلية من حيث
كمياتها وكيفياتها واوضاعها وحركاتها اللازمة
لها ومباديها المحتاجة الى البيان تبين في علوم

الموضوع ما فيه البرهان والمبادي ما به البرهان والمسائل ما عليه البرهان

ثلثة ما بعد الطبيعة والهندسة والطبيعيات
ومسائلها معرفة تلك الاجرام باعيانها واشكالها
وكيفية نضدها وحركاتها ومقادير الحركات والابعاد
وعلل اختلاف الاوضاع • والفن الذي نريد ان
نشرع فيه تقرير جمل من ذلك يورد على سبيل
الحكاية وتبيين تفاصيلها وتمام البراهين
على صحة اكثرها في المجسطي فهو ليس بعلم تام اذا
افرز عن المجسطي لانه حكاية عما ثبت فيه ولا بد
فيه من تعرف حدود واحكام تورد على سبيل
التصدير ويحال بيانها على العلوم المذكورة وهي
على اختلاف مواضع بياناتها تنقسم الى قسمين
احدهما ما يتعلق بالهندسيات والآخر ما يتعلق
بالطبيعيات فلنقدم ذكرها في فصلين **الفصل**
الاول في ذكر ما يحتاج الى معرفته مما يتعلق بالهندسيات
من الاشياء التي لها وضع اي التي يمكن ان يشار
اليها بالحس النقطة وهي ما لا جزء له والخط وهو
ما له طول فقط وينتهي بالنقطة والسطح وهو ما له الطول

وعرض لا غير وينتهي بالخط والجسم وهو ماله طول وعرض
وعمق وينتهي بالسطح وتسمى النهايات حدوداً و
المستقيم من الخطوط هو الذي تتحاذى جميع النقط
التي تفرض عليه والمستوي من السطوح هو الذي
يكون الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات مستقيمة
والزاوية سطح احاط به خطان ملتقيان عند نقطة
من غير ان يتحدا خطاً واحداً او جسم احاط به سطوح ملتقية
عند نقطة يتصل كل سطحين منها عند خط من غير ان يتحدا
سطحاً واحداً والنقطة التي تتصل او يتقاطع عليها
خطان فصل مشترك لهما وكذلك الخط للسطوح
والسطح للاجسام واذا قام خط مستقيم على خط
مستقيم وحدث عن جنبتيه زاويتان متساويتان
فهما قائمتان وكل من الخطين عمود على صاحبه
والزاوية التي هي اصغر من قائمة حادة والتي هي اعظم
منفرجة والخط المستقيم القائم على سطح مستو بحيث
يحيط مع كل خط يفرض فيه ملاقياً له بقائمة عمود
على السطح واذا قام سطح مستو بحيث يحيط كل عمودين

يخرجان فيها من اي نقطة تفرض على فصلهما المشترك
بقائمة فهما يتقاطعان على قوايم والخطوط المستقيمة
الكائنة في سطح مستو التي لا تتلاقى وان اخرجت
في الجهتين الى غير نهاية هي متوازية وكذلك السطوح
المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات
الى غير نهاية وقد يقال في غير المستقيمة والمستوية
منها متوازية اذا لم يختلف الابعاد بينهما اصلاً
الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير في داخله
نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه
متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط
الخارجة منها انصاف اقطارها والخارج منها الى المحيط
في الجهتين قطرها وهو ينصف الدائرة وكل خط مستقيم
يقطعها بقطعتين كيف اتفق فهو وتر وما تفرز من
المحيط قوس ونصف الوتر لنصف القوس جيب والعمود
الخارج من منتصف القوس الى منتصف الوتر سهم
لنصف القوس والكرة جسم يحيط به سطح مستدير
في داخله نقطة يكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة

منها اليه متساوية وذلك السطح محيطها وتلك النقطة
مركزها والخطوط انصاف اقطارها والخارج منها الى
المحيط في الجهتين قطر لها وكل سطح مستو يقطع الكرة
الى قطعتين يحدث دائرة فيها هي الفصل المشترك
بينهما فان نصفها فهي اعظم دائرة تقع في تلك الكرة
ونمر بمركزها فيتحد مركزاهما واذا دارت الكرة على نفسها
فعلت كل نقطة ترسم عليها بحركتها في كل دورة
تامة دائرة هي مدارها الا نقطتين هما قطبا الكرة و
القطر الواصل بينهما ايضا لا يتحرك وهو المحور و
الدائرة العظيمة المتساوية البعد عن القطبين منطقتها
ويكون المدارات جميعا متوازية وموازية للمنطقة والمحور
عمود على الكل وكل مدارين على جنبتي المنطقة متساويي
البعد عنها متساويان ولكل دائرة عظمى وصغرى
محور وقطبان كما للمنطقة واذا فرضت على كرة دائرتان
عظيمتان فهما يتناصفان على نقطتين ويكون فصلهما
خطا مستقيما مارا بالمركز ويكون اعظم الابعاد
بين الدائرتين كالبعد بين قطبيهما فان تقاطعتا

على قوائم مر كل منهما بقطبي الاخرى وبالعكس **الفلك**
جسم كري يحيط به سطحان متوازيان مركزهما واحد
ويسمى الخارج منهما محدبا والاخر مقعرا وربما لا يعتبر
المقعر كما في التداوير الاسطوانة المستديرة جسم
يحيط به دائرتان متساويتان ومتوازيتان هما قاعدتاها
وسطح مستدير واصل بين محيطيهما ويكون الخط
الواصل بين المركزين سهما لها فان كان عمودا على
سطح الدائرتين كانت الاسطوانة قائمة والا فمائلة
عمودا على سطح الدائرتين وهو سهم الاسطوانة والمخروط
المستدير جسم مستدير يرتفع من دائرة هي قاعدته
الى نقطة هي راسه والخط الواصل بين النقطة
ومركز القاعدة يكون عمودا على قاعدته وهو سهمه
واذا فصل الاسطوانة والمخروط بسطح يمر بالسهم
احدث في الاسطوانة ذا اربعة اضلاع وفي المخروط
مثلثا فان كان السطح موازيا للقاعدة احدث فيهما
دائرة **الفصل الثاني** في ذكر ما يحتاج في هذا العلم
الى تسليمه من الطبيعيات الجسم اما بسيط وهو الذي

له طبيعة واحدة يصدر عنها ما يصدر على نهج واحد
ولا مركب وهو الذي يتركب من بسايط وقد يصير
نوعا غيرها والبسيط اما فلكي واما عنصري والفلكي
هو الافلاك والاجرام النيرة التي مكانها الافلاك
والعنصري هو العناصر الاربعة المشهورة والمركب
ما يتركب منها من المعادن والنبات والحيوانات
وامكنتها امكنة العناصر والخلاء محال لكل حركة مبدأ ومتحرك
ان لم يفارقه مبداؤه بالوضع قيل انه يتحرك بنفسه
وان فارقه نسب التحرك اليه والتحريك الى ما فيه
مبداؤه والمتحرك بنفسه ان كانت حركته على نهج واحد
سمي المبدأ طبعا سواء كانت الحركة طبيعية عنصرية او ارادية
فلكية وان لم تكن كذلك سمي نفسا سواء كانت نباتية
او حيوانية والمتحرك بغيره ان كان بجزء من المحرك او كان
المحرك مكانا له بالطبع فالحركة عرضية والا قسرية
والحركة بالطبع تنقسم الى ما الى المركز ومبداؤه الثقل
ويختص بالعنصرين الثقيلين والى ما من المركز ومبداؤه
الخفة ويختص بالعنصرين الخفيفين وهما اينيتان مستقيمتان

اعني يكون الاشارة الى المتحرك اشارة الى المبدأ لحلول المبدأ في المتحرك كالقوة التي يحرك الحجر الى المركز كالثقل

اي مكانا طبيعيا له كالفلك المحاط بالفلك آخر

والى ما على المركز وهي وضعية مستديرة وتختص
بالفلكيات وتنقسم الى بسيطة تصدر عن جرم
واحد بسيط كل نقطة تفرض عليه تفعل عند المركز
في ازمنة متساوية زوايا متساوية او تقطع من المحيط
قسيا متساوية والى مركبة تصدر عن جملة بسايط
فوق واحد وكل حركة تختلف زواياها او قسيها
في الازمنة المتساوية مركبة ولا ينعكس كل ما فيه
مبدأ حركة مستديرة فهو لا يقبل الحركة المستقيمة
اصلا وبالعكس الا بالقسر فالفلكيات لا تنخرق
ولا تلتئم ولا تنمو ولا تذبل ولا تتخلخل ولا تتكاثف
ولا تشتد في حركاتها ولا تضعف ولا يكون لها
رجوع ولا انعطاف ولا وقوف ولا خروج من حيز
ولا اختلاف حال غير حركتها المستديرة المتشابهة
في جميع الاوقات **الباب الثاني في هيئة الاجرام**
العلوية اربعة عشر فصلا الاول في استدارة السماء
والارض وكون الارض عند السماء كمركز الكرة عند محيطها
وكونها غير متحركة بالجملة تتحرك الثوابت على دوائر

متوازية حول نقطة لا تتحرك وكون ما هو اقرب منها
على مدار اصغر ابدي الظهور وما هو ابعد على مدار اكبر
الى ان ينتهي الى ما يماس الافق ولا يخفى ثم الى ما يخفى
زمانا يسيرا حافظا لمطلع ومغيب بعينهما وتزايد ازمنة
الخفاء بعد ذلك بحسب تزايد البعد على نسبة الى ان
ينتهي الى ما يتساوى زمانا ظهوره وخفائه ثم الى ما يزيد
زمان خفائه على زمان ظهوره وتزايد ازمنة الخفاء ايضا
الى ان ينتهي الى ما يظهر قليلا ثم الى ما يماس الافق في
دورة مرة ولا يطلع وتساوي زماني الظهور والخفاء
للمتساوية الابعاد عن المدار الذي يتساوى زمانا
ظهوره وخفائه عن الجنبتين على التبادل وارتفاع ما يطلع
يسيرا يسيرا الى غاية ما عند منتصف القطعة الظاهرة
من مداره ثم انحطاطه يسيرا يسيرا الى ان يخفى وطلوعه
شيئا بعد شيء من جرمه وكذلك غروبه وتساوي مقداره
في النظر في جميع ابعاده في دورته الا عند الافق
فان تراكم الابخرة المرتفعة من الارض يرى ما وراءها
من الاشخاص اكبر مما يجب ان يرى كما تشاهد فيما يرى

اي كلما ازداد بعد كوكب ازداد زمان خفائه على زمان خفاء الكوكب الذي ما بعده اقل على نسبة متسقة منظومة كاشي

يعني كل مدارين متساوي بعدهما عن المدار الذي يتساوى زمان ظهوره وخفائه ويكون احدهما عن جنبة من المدار المذكور والاخر عن جنبة الاخرى منه فان زماني ظهورهما وخفائهما متساويان على التبادل اي يكون زمان خفاء احد المدارين متساويا لزمان ظهور المدار الاخر وبالعكس كاشي

تارة في الهواء وتارة في الماء ولذلك يزداد الكبر اذا
صار الهواء اغلظ وبالضد وظهور النصف او قريب
منه دائما لكل من على الارض في اي موضع يكون
الى غير ذلك من الاعراض الخاصة بالاستدارة
يدل على استدارة السماء وتقدم طلوع الكواكب
وغروبها للمشرقيين على طلوعها وغروبها للمغربيين
وزيادة ذلك ونقصانه بحسب بعد المسافة وقربها
وازدياد ارتفاع القطب والكواكب الشمالية وانحطاط
الجنوبية للواغلين في الشمال وبالعكس للواغلين
في الجنوب بحسب وغولهما وتركب الاختلافين
للسائرين على سمت بين السمتين يدل على استدارة
الارض جملة وتضاريسها التي تلزمها من جهة
الجبال والاغوار لا تخرجها عن اصل الاستدارة
اذ لا نسبة محسوسة لها الى جملتها فان جبلا يرتفع
نصف فرسخ يكون عندها كخمس سبع عرض
شعيرة عند كرة قطرها ذراع بالتقريب يتبين ذلك
عند الوقوف على مساحة الارض وستر تقبيب

مياه البحار اسافل الجبال الطالعة منها دون اعاليها
المرتفع وظهورها قليلا قليلا للمتقارب اليها
منضافا الى ما عرف فى الارض يدل على استدارة سطح
الماء الواقف على وجه الارض وتساوى زمانى
ارتفاع الكوكب وانحطاطه مدة ظهورها وظهور
النصف من الفلك دائما وتطابق اظلال الشمس
فى وقتى طلوعها وغروبها عند كونها على المدار الذى
يتساوى زمانا ظهوره وخفائه على خط واحد مستقيم
او عند كونها فى جزئين متقابلين من الدائرة التى
تقطعها بسيرها الخاص بها وانخساف القمر فى
مقاطراته الحقيقية للشمس يدل على كون الارض
فى وسط الكل عند المركز وظهور النصف من فلك
البروج ومما تحته من الافلاك الى فلك الشمس دائما
يدل على ان الارض ليست بذات قدر محسوس
عند فلك المريخ وما وراءه من الافلاك بل هى
كالنقطة اذ لا فرق بين السطح المار بوجه الارض
الفاصل بين الظاهر والخفى من تلك الافلاك

وبين

وبين السطح المار بمركز الكل الموازى لذلك السطح
واما عند فلك القمر فلها قدر محسوس ولذلك يكون
القطعة الظاهرة من فلكه اقل من النصف وسنبين
ذلك فى موضعه وثبات جميع ما ذكرنا من الدلائل
يدل على ثبات تلك الاجرام على الهيئة المذكورة
ولا يمكن اسناد الحركة الاولى الى الارض لا لما قيل
من ان ذلك يوجب ان لا يقع المرمى فى الهواء
على موضعه الاول بل يجب ان يقع فى الجانب
الغربى منه او يوجب ان يكون الحركة لما انفصل عنها
كالسهم والطائر الى جهة حركتها ابطأ وفى خلافها
اسرع فان المتصل بها من الهواء يمكن ان يشايعها
بما يتصل به كما يشايع الاثير الفلك بدلالة حركات
ذوات الاذناب بحركته بل لكونها ذات مبدأ
ميل مستقيم فيمتنع ان تتحرك على الاستدارة بالطبع
واذا ثبت استدارة الارض والماء فليعلم ان ميل
الاثقال جميعا الى مركز الارض الذى هو مركز الكل
وميل ما هو خفيف الى المحيط فالفوق من جميع جوانب

الارض ما يلى السماء والتحت ما يلى مركز الارض وان الانخاب
يقوم على الارض على اطراف اقطار لها فيكون البعد
بين رؤوسها اكثر من البعد بين قواعدها وان الاناء المملو
ما يحوى من الماء وهو اقرب الى المركز كقعر بئر مثلا
اكثر مما يحويه وهو ابعد كراس منارة مثلا وذلك
لكونه هناك اشد تقبيبا من هنا وهذا من جملة
ما يستغرب به من لا يعرف هذه المسائل وهذه الادلة
انية تفيد الوقوع والتى تفيد وجوب الوقوع من اللميات
ما يذكر فى كتاب السماء والعالم من العلم الطبيعى

الفصل الثانى فى ترتيب الاجرام ونضدها

الناظر فى النيرين والكواكب يجدها باسرها متحركة بالحركة
اليومية تطلع ما يطلع منها من المشرق ويسير الى
المغرب وتخفى فيه وبعد خفائه مدة يعود الى المشرق
ثانيا ويطلع كما طلع اولا وهكذا دائما ويتحرك
ما لا يطلع منها على موازاته ثم يجدها بنظر ادق من
الاول متحركة حركة بطيئة مخالفة للاولى كانها من المغرب
الى المشرق وانما امتازت هذه الحركة عن الاولى

باختلاف المنطقتين والاقطاب كما يجئ شرحه
وذلك لان الاحساس بحركتين مختلفتين فى كرة
واحدة على منطقة وقطبين باعيانهما ممتنع بل انما
يحس منهما بحركة واحدة هى مركبة من مجموعهما ان كانتا
الى جهة او حاصلة من فضل اسرعهما على ابطائهما
ان كانتا الى جهتين وكذلك الحكم فيما زاد على ذلك
وهاتان الحركتان متشابهتان فى انفسهما شاملتان
لجميع ما يحس به علوا من الكواكب والاجرام ثم انه يجد
النيرين والخمسة من الكواكب ذوى حركات مختلفة
غير متشابهة لا فى نفسها ولا بقياس بعضها الى
بعض فلذلك اثبت اهل هذا العلم تسعة افلاك
فى بادى نظرهم اثنين منها للحركتين المذكورتين وسبعة
للسيارات السبعة ولما لم يكن لباقى الكواكب حركة
غير الاوليين اكتفوا باحد فلكيهما مكانا لها وان كان
كونها على افلاك شتى جائزا وايضا اسناد احدى
الاوليين الى المجموع لا الى فلك خاص به لم يكن ممتنعا
لكنهم لم يذهبوا الى ذلك فجعلوا اعلى الافلاك للحركة الاظهر

على انه غير مكوكب وسموه فلك الافلاك والفلك الاطلس
وتاليه للحركة الاخفى وجعلوه مكانا لسائر الكواكب
وسموه فلك البروج وفلك الثوابت وسموا كواكبه
الثوابت اما لقلة حركاتها الثانية او لثبات اوضاعها
ابدا والسبعة الباقية للسيارات السبعة على ترتيب
كسف بعضها بعضا اقصاها زحل وتاليه للمشتري
ثم للمريخ والادنى للقمر والذي فوقه لعطارد ثم للزهرة
وجعلوا الشمس في الفلك الاوسط بين هذه وتلك
وان لم يكن تنكسف الا بالقمر استحسانا لما في ذلك
من حسن الترتيب وجودة النظام اذ الستة مربوطة عليها
العلوية بوجه والسفليان بوجه آخر والقمر بوجه آخر غيرهما
وكان ايضا بعدها المعلوم من الارض مناسبا لهذا الوضع
وقد قيل ان الزهرة رؤيت في بعديها الابعد والاقرب
كاسفة اياها كخالة في صفحتها ويجب ان ينقسم كل واحد
من الافلاك السبعة الى افلاك تتألف حركة كوكبه
المركبة منها مطابقة لما يوجد وسيأتي ما قيل فيه فهذه
التسعة هي التي لم يجوزوا ان تكون اقل منها واما جا

الكثرة فلا قطع وبفلك القمر تنتهي الفلكيات ويكون
ما دونه العنصريات وهي ايضا طبقات طبقة للنار
الصرف ثم طبقة لما تمزج من النار والهواء الحار التي
يتلاشى فيها الادخنة المرتفعة من السفل ويتكون فيها
الكواكب ذوات الاذناب والنيازك وما يشبههما
وربما توجد متحركة بحركة الفلك تشيعا لها ثم طبقة
الهواء الغالب التي يحدث فيها الشهب ثم طبقة الزمهرير
التي هي منشأ السحب والرعد والبرق والصواعق ثم طبقة
الهواء الكثيف المجاور للارض والماء ثم طبقة الماء و
بعض هذه الطبقة منكشف عن الارض ثم طبقة الارض
المخالطة بغيرها التي يتولد فيها الجبال والمعادن وكثير
من النباتات والحيوانات ثم طبقة الارض الصرفة
المحيطة بالمركز

الفصل الثالث في الدوائر العظمى المشهورة

من عادة الحساب اذا ارادوا تقدير الدوائر واقطارها
تجزيتها بثلثمائة وستين جزءا وتجزية القطر بمائة وعشرين
جزءا ثم تجزية الاجزاء الى دقائقها وثوانيها وما يتلوها
فيكون ربع من الدور تسعين وكل قوس اقل منه

فتمامهما ما بقي من الربع بعد نقصانهما عنه ولنشرع
في المقصود فنقول اظهر الدوائر العظمى منطقة الحركة
الاولى اعني حركة الكل اليومية وتسمى فلك معدل
النهار وقد يطلقون اسم الفلك على منطقته تجوزا
وتسميت معدل النهار لتعادل الليل والنهار في جميع
البقاع عند كون الشمس عليها وتسمى قطباها قطبي الحركة
الاولى احدهما شمالي والآخر جنوبي واجزاؤها ازمانا
لان الزمان يتقدر اولا بحركتها وكل نقطة تفرض على
الفلك فهي تفعل بحركتها اليومية دائرة موازية لمعدل
النهار وتسمى جميعها بالمدارات اليومية ومنطقة الحركة
الثانية البطيئة تسمى منطقة البروج وفلك البروج و
قطباها قطبي البروج وهي تقاطع معدل النهار في جميع
الافلاك التي تتحرك بالحركتين على زوايا غير قائمة و
تحدث بين المنطقتين تقاطعان متقابلان يسميان
نقطتي الاعتدال والشمس تلازم هذه المنطقة فالتقاطع
الذي اذا جاوزته صارت شمالية عن معدل النهار
ربيعي والآخر خريفي وغاية البعد بين المنطقتين هي

البعد بين قطبيهما اللذين في جهة وتسمى الميل الكلي فتوهم
دائرة عظيمة تمر بالاقطاب الاربعة وتسمى بهذا الاسم
وهي تقوم على كل واحد من المنطقتين على زوايا
قائمة ويكون قطباها نقطتي الاعتدالين وتم نقطتين
من فلك البروج عندهما غاية الميل من معدل النهار فتربع
المنطقة بهما وتسميان نقطتي الانقلابين الشمالية
صيفية والجنوبية شتوية والقوس الواقعة من الدائرة
المارة بالاقطاب الاربعة بين المنطقتين او بين القطبين
هي الميل الكلي ومقدارها يعرف بالرصد وتمامها ما يقع
منها بين قطب احديهما ومنطقة الاخرى وتقسم منطقة
فلك البروج باثني عشر قسما متساوية يسمى كل قسم
برجا واسماؤها الاثني عشرة مشهورة وهي ماخوذة من صور
توهمت من كواكب وقعت وقت التسمية بحذائها
من الثوابت واذا انتقلت عن محاذاتها فللمسمين
ان يسموها بغيرها واجزاؤها يسمى درجا وكل برج ثلثون
درجة وكل نقطة يفعل بحركتها الثانية دائرة موازية
لفلك البروج هي مدارها ويسمى الجميع بالمدارات العرضية

واذا توهمت دائرة تمر بجزء من فلك البروج اي جزء كان
او بكوكب ما وبقطبي معدل النهار فهي دائرة الميل
والقوس الواقعة منها بين ذلك الجزء وبين معدل
النهار هي ميل ذلك الجزء وهي من الميول الجزئية
والواقعة بين الكوكب وبين معدل النهار هي بعد
ذلك الكوكب من معدل النهار وتمامها هما بعد تمام
القطب وسطح هذه الدائرة يقطع معدل النهار على زوايا
قائمة واذا توهمت دائرة تمر بجزء من فلك البروج
اي جزء كان او بكوكب ما وبقطبي فلك البروج فهي
دائرة العرض والقوس الواقعة منها بين ذلك الجزء
وبين معدل النهار هي عرض ذلك الجزء وقد يسمى التي
يكون من دائرة الميل ميلا اولا وهذه ميلا ثانيا وعند
غاية الميل يتحدان لان دائرتي الميل والعرض يتحدان
لان دائرتي الميل والعرض يتحدان حينئذ فتصيران المارة
بالاقطاب الاربعة بعينها والقوس الواقعة منها
بين الكوكب وبين فلك البروج عرض الكوكب و
التي بينه وبين قطب البروج تمام عرضه وطول الكوكب

هو قوس من فلك البروج على التوالي تقع بين نقطة
الاعتدال الربيعي وبين الكوكب ان كان على ذلك
البروج عديم العرض او بين النقطة التي تقطع دائرة
عرضه فلك البروج عليها ان كان ذا عرض وقد يسمى
الطول تقويما وانما اعتبر نقطة الاعتدال الربيعي دون
غيرها لانها جعلت مبدأ اصطلاحا واذا مرت ست
من دوائر العرض باوائل البروج الاثنى عشر ويكون
احديها لا محالة المارة بالاقطاب الاربعة قسمت
الفلك باثني عشر قسما هي البروج كل قسم منها
في العرض من القطب الى القطب وفي الطول ثلثون
درجة وكل ما يقع في كل منها يكون في ذلك البرج ومنطقة
البروج تمر باوساط البروج ولذلك ايضا يسمى فلك
اوساط البروج فهذه خمس دوائر تتوهم من غير ملاحظة
السفليات ثلث منها تتخاص باعيانها وهي معدل
النهار وفلك البروج والمارة بالاقطاب الاربعة
واثنتان نوعان لهما اشخاص بلا نهاية وهما دائرة الميل
ودائرة العرض واما التي تكون بملاحظة السفليات

فمنها دائرة الافق وهي العظيمة الفاصلة بين الظاهر
والخفي من الفلك احد قطبيها سمت الراس والآخر
ما يحاذيه من تحت وتسمى الدوائر الموازية لها فوق الارض
مقنطرات الارتفاع والتي تحتها مقنطرات الانحطاط
ودائرة نصف النهار وهي الفاصلة بين النصف الشرقي
والنصف الغربي من الفلك بل الصاعد والهابط
بقياس الحركة الاولى وهي مارة بقطبي الافق وقطبي
معدل النهار وتقوم على الافق وعلى معدل النهار
على زوايا قايمة وتنصف القطع الظاهرة والخفية من
المدارات اليومية والمدارات الظاهرة والخفية باسرها
ايضا ولكونها مارة باقطاب معدل النهار والافق
فهما تمران بقطبيها فيكون قطباها نقطتي تقاطعهما وهما
مطلع الاعتدالين ومغيبهما وتسميان نقطتي المشرق
والمغرب والقوس الواقعة منها بين قطب معدل
النهار ودائرة الافق او بين قطب الافق ودائرة
معدل النهار يسمى عرض البلد والتي بين القطبين
او المنطقتين تمامه ودائرة المشرق والمغرب هي المارة

بقطبي الافق وبقطبي نصف النهار ويكون قطباها نقطتي
تقاطع الافق ونصف النهار وتسميان نقطتي الشمال
والجنوب وتسمى هذه الدائرة ايضا دائرة اول السموت
وسيجي معنى السمت وهذه الدوائر الثلث تقسم الفلك
ثمانية اقسام متساوية مثلثات اضلاعها ارباع الدوائر
اربعة ظاهرة واربعة خفية ودائرة وسط سماء الروية
وهي المارة بقطبي فلك البروج وبقطبي الافق وهي تنصف
النصفين الظاهر والخفي من فلك البروج وتسمى دائرة
عرض اقليم الروية والقوس الواقعة منها بين قطب
فلك البروج ودائرة الافق او بين قطب الافق
ومنطقة البروج هي عرض اقليم الروية ودائرة الارتفاع
وهي التي تمر باي نقطة تفرض على الفلك وبقطبي
دائرة الافق فان كانت النقطة فوق الارض فما بينها
وبين الافق ارتفاعها وان كانت تحتها فهو انحطاطها
وما بين هذه الدائرة ودائرة اول السموت من دائرة الافق
سمتها فمن السمت شرقي شمالي ومنه شرقي جنوبي وكذلك
غربي شمالي ومنه شرقي جنوبي وكذلك غربي شمالي

وهي تتحد بدائرة نصف النهار اذا كان الكوكب في منتصف
زمان ظهوره او خفائه وبدائرة اول السموت اذا كان عديم
السمت وبدائرة وسط سماء الرؤية اذا كان على تربيع الطالع
وهذه الدوائر الخمس وحدتها نوعية وتتكثر بالاشخاص
فهذه هي المشهورة من العظام الفصل الرابع في
الاوضاع التي تحدث بسبب الحركتين الاوليين و
احوال الكواكب الثابتة الميل الكلي الموجود بالارصاد
القديمة والحديثة ليس شيئا واحدا بل كان ما وجد
القدماء اكثر مما وجد المحدثون وقد نظن ان ما وجد
من هو احدث كان اقل مما وجد من هو اقدم
مع ان اكثر ما وجدوه لم يبلغ اربعة وعشرين جزءا واقله
لم ينقص من ثلثة وعشرين جزءا ونصف جزء ونصف عشر
جزء والجمهور على انه ثلثة وعشرون جزءا وثلث وربع
جزء فلهذا الاختلاف زعم بعضهم ان منطقة البروج
تتحرك في العرض فتقرب من معدل النهار وان كان
ذلك حقا فيجب ان تثبت فلك آخر يحرك فلك البروج
تلك الحركة ثم المنطقة ان تحركت فيمكن ان تتم الدورة

ويمكن ان لا تتم بل تتحرك الى غاية ما ثم تعود وتلك الغاية
يمكن ان تكون بعد انطباقها على معدل النهار ومفارقتها
اياه ويمكن ان تكون حال انطباقها ويمكن ان يكون
قبل انطباقها وعلى التقدير الاول يمكن تبادل نصفي
فلك البروج اعني الشمالي والجنوبي بالتمام وعلى التقدير
الثاني يمكن ذلك في البعض وعلى التقدير الثالث
لا يكون ذلك لان النهار والليل يصيران متساويين
عند الانطباق في جميع الاحوال وتبطل فصول السنة
وعلى التقديرين لا يكون ذلك الا ان الارتفاعات و
مقادير الايام والليالي تزيد وتنقص في بقعة بعينها
وايضا وقع الاختلاف في مقدار الحركة الثابتة وذلك
ان القدماء وجدوها تقطع جزءا واحدا في كل مائة سنة
والمحدثون وجدوها في كل ستة وستين سنة
وقوم من محققيهم وجدوها في كل سبعين سنة
وقد زعم بعض اهل الطلسمات ان للفلك اقبالا و
ادبارا غاية كل واحد منهما ثمانية اجزاء تتم في ستمائة
واربعين سنة فسمع ذلك بعض اهل هذا العلم

فظن ان تلک الحرکة تبطؤ بسبب الادبار وانتقال النقطة
الربیعیة التی هی المبدأ من موضعها الی خلاف التوالی
وذلک ایضا ان کان کما ظنوا یحوج الی اثبات محرک
آخر غیر تام وذهب بعضهم الی الاکتفاء بمحرک واحد
للاختلافین بحرک فلک البروج فیتحرک کل نقطة منه
حول دائرة صغیرة فیکون من الحرکة فی احد نصفیه
الاقبال ومن الحرکة فی النصف الآخر الادبار ومن الحرکة
من منتصف احد النصفین الی منتصف النصف الآخر
انتقاص المیل ومن الحرکة فی النصف الآخر ازدیاده
فهذا ما قیل فیه والقطع باثبات محرک وهیاته
موقوف علی تحقق الحال فلنعرض عنه اعلم ان
تحریک فلک فلکا یکون بملازمة المتحرک لمکانه من المحرک
وکونه منه کالجزء من الکل فیتحرک مع قطبیه وسایر
اجزائه بحرکته مثل حرکة ساکن السفینة بحرکة السفینة
ثم انه مع ذلک یتحرک بنفسه حرکته الخاصة به کساکن
السفینة اذا تردد فی السفینة تارة الی جهة حرکتها وتارة
الی خلاف تلک الجهة واذا تقرر ذلک فلیتصور

فی الفلک

فی الفلک الثامن المتحرک بحرکة الفلک التاسع مثل
ذلک ولیعلم ان الثوابت بل جمیع النقط المفروضة
علی الفلک الثامن لا تفارق مداراتها العرضیة
البتة ولا تختلف اوضاعها بقیاس بعضها الی البعض
ولا بقیاسها الی منطقة البروج وقطبیها لکن اوضاعها
بالقیاس الی معدل النهار تختلف فکل کوکب یکون
علی منطقة البروج فهو یقطع معدل النهار فی دورة
من الحرکة الثانیة مرتین ویکون احد نصفی مداره شمالیا
عنه وفی النصف الآخر جنوبیا وکل کوکب ذی
عرض یکون عرضه اقل من المیل الکلی فهو یقطع ایضا
معدل النهار مرتین لکن تختلف قطعتا مداره الشمالیة
والجنوبیة ویکون اعظمهما ذات جهة العرض وکل
کوکب یساوی عرضه المیل الکلی فهو لا یقطع معدل النهار
ولکن یماسه علی نقطة الانقلاب التی فی جهة عرضه
فی دورة مرة واحدة وکل کوکب یفضل عرضه
علی المیل الکلی فهو لا یقطع معدل النهار ولا یماسه
بل یقرب منه ویبعد عنه فان کان عرضه مساویا

اى ولان الكوكب بسبب تحركه بالحركة الخاصة على المدار الوضعى يقرب من معدل ويبعد عنه فيختلف مداراته اليومية بحسب ذلك وكلما اخذ فى التقارب اخذ مداراته فى الوضع فى التعاظم وغايته ذلك ان يصير المدار نفس المعدل وكلما اخذ فى التباعد اخذت المدارات فى التصاغر وغايته ان ينعدم المدار اليومى حين وصوله الى القطب نظام

لتمام الكل فهو ينتهى فى دورته الى قطب معدل النهار
الذى فى جهته مرة واحدة وبحسب هذا الاختلاف
تختلف المدارات اليومية لكل كوكب ولا يبقى كوكب
على مدار واحد بل ينتقل الى مدار اكبر ان كان يقرب
من معدل النهار او الى مدار اصغر ان كان بالضد
وتختلف ايضا اوضاع الكواكب بالقياس الى سكان
الاقاليم فيصير ما هو اكثر ارتفاعا اقل وبالعكس
ويحدث لبعضها مرور بسمت الراس بعد ما لم يكن و
ذلك عند صيرورة بعده عن معدل النهار بقدر
عرض البلد وفى جهته ويصير بعضها ابدى الظهور
او ابدى الخفاء بعد ان لم يكن وذلك عند صيرورة
تمام بعده عن معدل النهار مساويا لعرض البلد
فى جهة القطب الظاهر او الخفى بعد ان كان اكثر منه وكذلك
ويحدث لبعضها طلوع وغروب بعد ان كان ابديا
الظهور والخفاء وذلك عند ازدياد تمام بعده عن
معدل النهار على عرض البلد بعد ان كان اقل منه
او مساويا له والجدى مما ينتهى الى القطب الشمالى فى دور جل



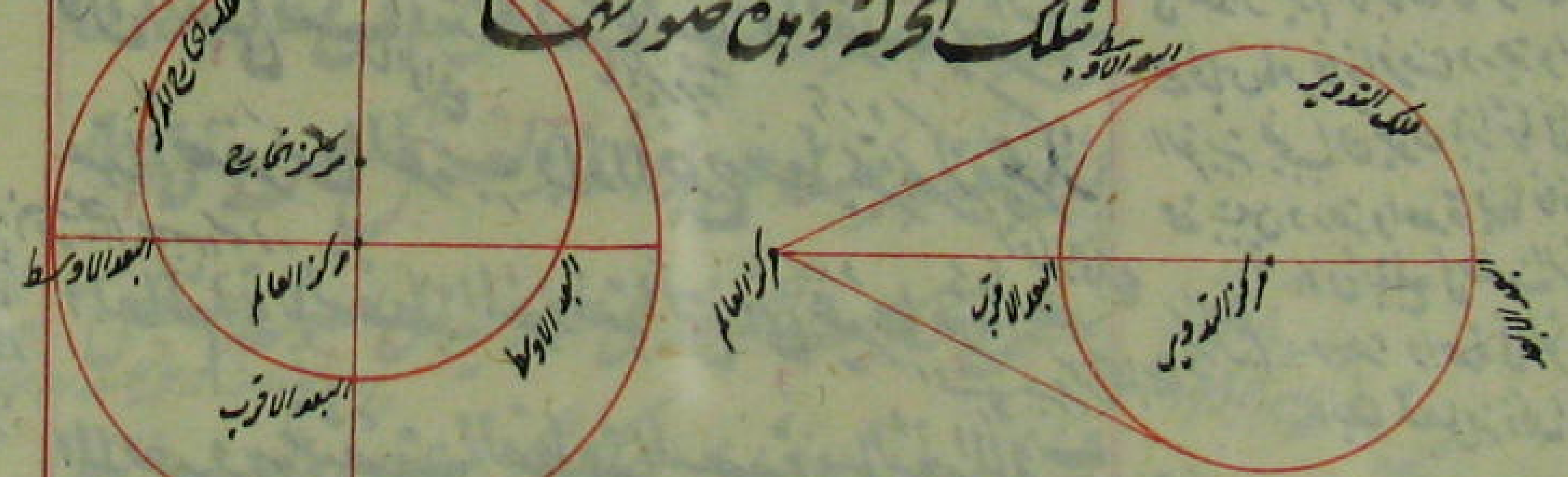
قنطورس وسهيل مما يصير ان ابدى الخفاء في الاقليم الرابع
والكواكب الثابتة لا يمكن ان تحصى كثرة وقد رصد منها
الف واثنان وعشرون كوكبا يعرف مواضعها في الطول
والعرض ورتبوا اقدارها في ست مراتب اولاها اعظمها
وتوهموا التعريفها صورا ان تكون هي عليها او بقربها فيقولوا
الذي على راس الصورة الفلانية او بقرب رجل
الصورة الفلانية وكانت الصور ثمانية واربعين
منها احدى وعشرون في الشمال وهي الدب الاصغر
والدب الاكبر والتنين وقيقاوس والعواء والفكة
والجاثي على ركبتيه والشلياق والدجاجة وذات
الكرسي وحامل راس الغول وممسك العنان والعقاب
والدلفين والسهم والحواء والحية وقطعة الفرس والفرس
الاعظم والمراة المسلسلة والمثلث واثنا عشر على
المنطقة وهي البروج واسماؤها مشهورة وخمسة عشر
في الجنوب وهي قيطس والجبار والنهر والارنب
والكلب الاكبر والكلب الاصغر والسفينة والشجاع
والباطية والغراب وقنطورس والسبع والجمرة



والاكليل الجنوبي والحوت الجنوبي وكان من المرصودة
ثمانية وستون على الصور الشمالية وثمانية وستة و
اربعون على صور المنطقة وثلثمائة وستة عشر على الصور
الجنوبية والدائرة اللبنية اعني المجرة مؤلفة من كواكب
صغار متقاربة متشابكة كثيرة جدا صارت من تكاثفها
وصغرها كانها لطخات سحابية ولذلك شبهت باللبن
لونا واما منازل القمر فهي من الكواكب القريبة من منطقة
البروج جعلتها العرب علامات الاقسام الثمانية
والعشرين التي قسمت المنطقة بها لتكون مطابقة لعدد
ايام دور القمر فيرى كل ليلة نازلا بقرب احدها واسماؤها
مشهورة ومعرفة الثوابت واحوالها فن مفرد فالاولى
ان نقتصر ههنا على هذا القدر **الفصل الخامس** في اسباب
بعض الحركات المختلفة في الرؤية الى اصول تقتضي
تشابهها اذا اختلف حركة فلكية عندنا وجب ان
نطلب لها اصلا تتشابه تلك الحركة بحسبه ويقتضي
ذلك الاصل ايضا اختلافها بالقياس الينا فان
المختلفة لا تصدر عن الفلكيات فمن الاصول كون

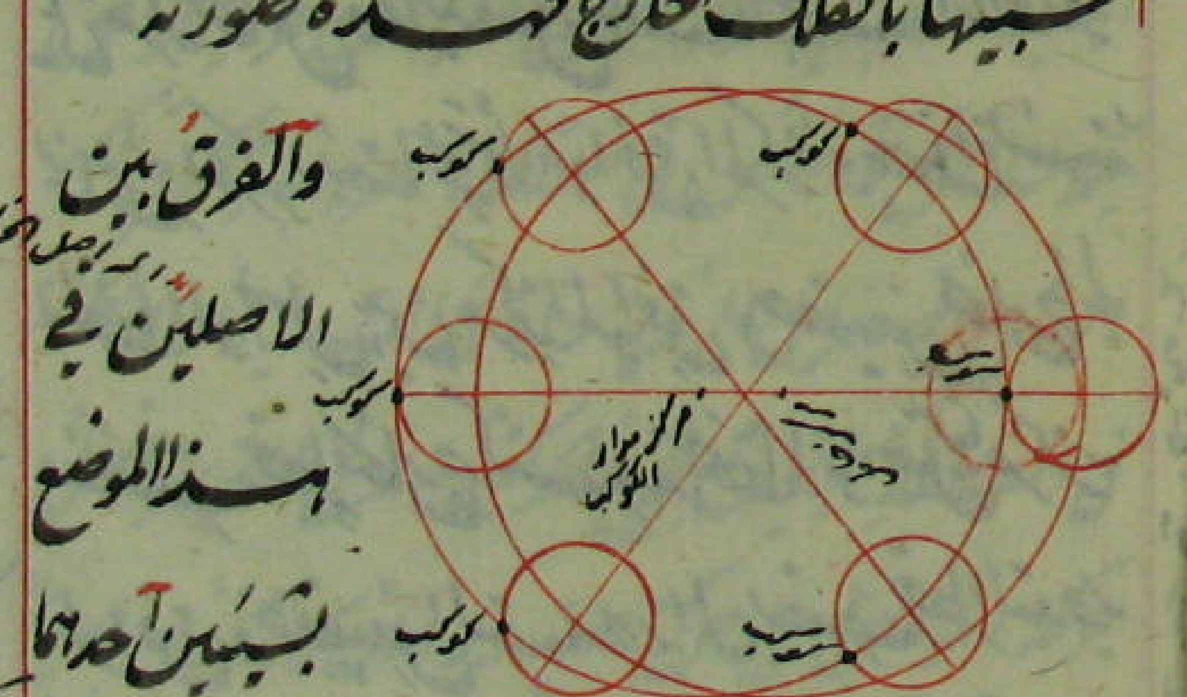
الحركة متشابهة حول نقطة خارجة عن مركز العالم
الذي نحن بقربه ولا بد من ان يكون المحيط الذي
يتحرك عليه ذلك المتحرك وليكن كوكبا مثلا حول
تلك النقطة اما محيطا بمركز العالم واما غير محيط به
والاول يسمى الخارج المركز والثاني يسمى التدوير و
الخارج المركز اذا فرض وحده وفرض الكوكب متحركا
عليه حول مركزه حركة بسيطة متشابهة صير الحركة
بالقياس الى مركز العالم وغيره من النقط التي هي
غير ذلك المركز مختلفة وتكون في القطعة التي هي
ابعد منه بطيئة وفي القطعة التي هي اقرب سريعة وذلك
لان القسي المتساوية المختلفة بالبعد والقرب ترى البعيد
منها اصغر من القريب واذا اخرج خط يمر بمركزه وبمركز
العالم او بالنقطة المفروضة التي هي غيرهما مر بالبعد
الابعد وهو منتصف القطعة البعيدة وبالبعد الاقرب
وهو منتصف القطعة القريبة ثم اذا قام عليه عمود يمر
بمركز العالم او بتلك النقطة ووصل الى المحيط في الجانبين
مر بالبعدين الاوسطين وهما الفصل المشترك بين

القطعتين وعندهما يكون الحركة متوسطة بين السرعة
والبطوء، وأما التدوير فإذا فرض وحده وتحرك الكوكب
على محيطه كانت القسي المتساوية أيضاً مختلفة بالقياس
الى مركز العالم وكان الخط الواصل بين المركزين مارّاً بالبعدين
الابعد والاقرب منه والخطان الخارجان من مركز العالم
المماسان للتدوير من جانبيه يفصلان بين القطعتين
البعيدة والقريبة الآن الكوكب يرى في احدى
القطعتين راجعاً عن السمت الذي يقصده في القطعة
الأخرى الى ان يصل الى المبداء الذي تحرك منه
ولا يقطع اجزاء الفلك المحيط بمركز العالم جميعا
بتلك الحركة وهذه صورتها



أما إن فرض التدوير على فلك آخر حامل له موافق المركز
على أن نسبة نصف قطر الحامل الى نصف قطر التدوير
كنسبة نصف قطر الخارج المركز الى ما بين المركزين

وجعلت حركة الحامل شبيهة بحركة الخارج المركز وفي
جهته بحيث يتمان الدورتين معاً فيتحرك مركز التدوير
بتلك الحركة وجعل التدوير متحركاً أيضاً حركة شبيهة
بها على وجه يكون في القطعة البعيدة الى خلاف
جهة حركة الحامل وفي القطعة القريبة الى جهتها
رؤيت حركة الكوكب في القطعة البعيدة بقدر
فضل حركة الحامل على حركة التدوير وفي القطعة القريبة
بقدر مجموعهما فصارت الحركة المرئية مثل ما يرى في اصل
الخارج المركز المذكور بعينه من غير تفاوت اصلاً
ويفعل الكوكب بحركته المركبة مداراً خارج المركز
شبيهاً بالفلك الخارج فهذه صورته



والفرق بين الاصلين في هذا الموضع بشيئين احدهما
ان اصل الخارج المركز يتم بحركة واحدة
واصل التدوير يتم بحركتين والثاني ان التدوير

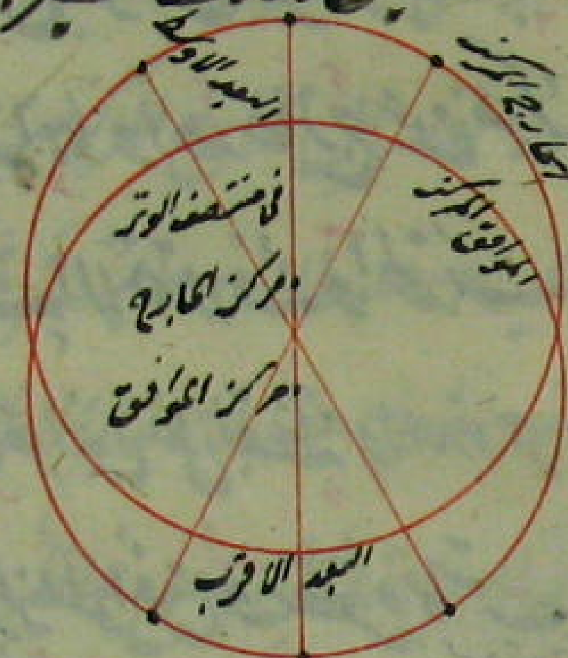
يستلزم مداراً خارج المركز والخارج المركز لا يستلزم
تدويراً فلذلك حكم بطلميوس في هذا الموضع بان الخارج
المركز أبسط من التدوير وان فرض التدوير متحركاً على وجه
يكون في القطعة البعيدة الى جهة حركة الحامل حصلت
السرعة في تلك القطعة والبطؤ في القطعة القريبة
بخلاف ما كان في الاول الا ان زمان السرعة
يكون في هذه الصورة اطول من زمان البطؤ وهناك
كان اقصر وذلك لان القطعة البعيدة تكون اكبر
من القريبة فان الفاصل بينهما لا يمكن ان يمر بالمركز
فهو لا ينصف التدوير بل يقطعه بمختلفين اصغرهما الذي
يلي مركز الحامل ومما يتصل بهذا البحث انا اذا فرضنا
لخارج المركز ايضاً متحركاً موافق المركز وجعلنا نسبة
الخط الواصل بين مركز الموافق وحضيض الخارج الى
نصف قطر الخارج كنسبة الخط الواصل بين مركز
الموافق وحضيض التدوير الى نصف قطر التدوير
وجعلنا الموافق المركز متحركين الى التوالي مثلا
حركتين متشابهتين والخارج المركز الى خلافه

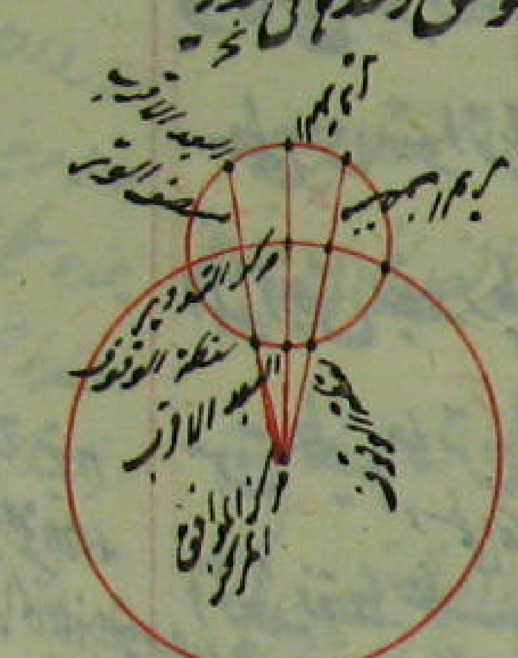
والتدوير

والتدوير على وجه يكون في بعده الابعد الى التوالي
وفي بعده الاقرب الى خلاف التوالي وحركتاهما
ايضاً متشابهتان فنسبة حركة الخارج المركز او التدوير
الى حركة موافقيهما لا تخلو من ان تكون اما اصغر من نسبة
الخط الواصل بين مركز الموافق وبين البعد الاقرب
من كل واحد منهما الى نصف قطر الخارج المركز او
التدوير كل الى صاحبه واما مساوية لها واما اكبر
منها فان كانت اصغر فلا يحدث للكوكب بسبب
الحركتين الا السرعة في القطعة البعيدة والبطؤ في القطعة
القريبة اما في الخارج المركز فلان ما ينقص في القطعة
البعيدة بسبب حركة الخارج المركز من حركة الموافق
يكون اقل مما ينقص في القطعة القريبة لكون تلك
القسي اصغر في الرؤية واما في التدوير فلان الحركة
في القطعة البعيدة مجموع الحركتين وفي القريبة فضل
حركة الموافق على حركة التدوير وان كانت مساوية
حدث للكوكب في منتصف زمان البطؤ وقوف
وهو عند كونه في البعد الاقرب على الخط المذكور

فلا يكون له رجوع وان كانت اكبر حدث للكوكب
رجوع في القطعة القريبة بين وقوفين ولنخرج
خطان عن مركزي الموافق عن جنبتي الخط المذكور
اعني الواصل بين مركز الموافق وبين البعد الاقرب
في كل واحد من الفلكين الى محيطي الخارج المركز و
التدوير في الجانبين بحيث يكون نسبة حركة الخارج
المركز او التدوير الى حركة الموافقين كل الى صاحبه
مساوية لنسبة ما وقع من كل واحد من ذينك
الخطين بين مركز الموافق ومحيط الخارج المركز او
التدوير من الجانب الاقرب الى نصف الوتر الفاصل
لكل واحد من الفلكين الى قطعتين ايضا من ذلك
الخط كل الى صاحبه وذلك يكون في مثل هذا الخارج
المركز او التدوير حتما دون الاولين فيكون الكوكب
عند وصوله الى اول الخطين في القطعة القريبة
واقفا بعد بطء متدرج الى الوقوف ومنه الى وصوله
الى الخط الثاني راجعا رجوعا متدرجا من بطء الى سرعة
غايته في البعد الاقرب ثم منها الى بطء ينتهي عند الخط

الثاني وعند وصوله الى الخط الثاني واقفا وقوفا ثانيا
وبعد ذلك يستقيم متدرجا من وقوف الى سرعة سير
ويكون السيران المتوسطان بين البطء والسرعة عند البعدين
الاوسطين وذلك السير هو حركة الموافق وحدها

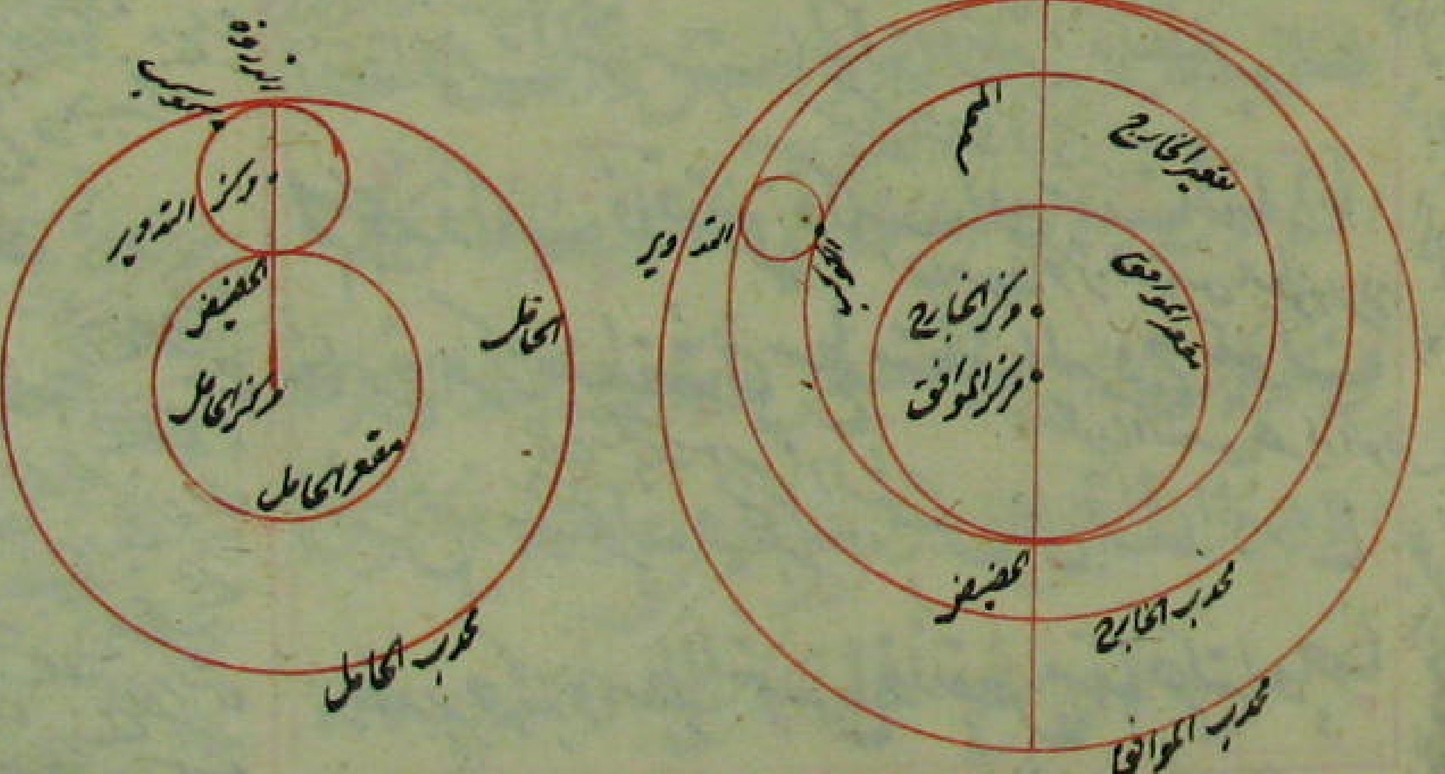




وان جعل حركتا الموافق المركز والخارج المركز مخالفتين
في الجهة كما فرضنا وحركة الحامل كما كان لكن حركة التدوير
على وجه يكون في البعد الابعد الى خلاف التوالي
وسائر الشروط بحالها تبادلت حالتا القطعتين
القريبتين والبعيدتين فهذه اصول وقوانين لا بد
من معرفتها اوردناها هاهنا على سبيل الحكاية وبراهينها
مذكورة بالخطوط في المجسطي والاقتصار على الدوائر كاف
للناظر في البراهين في جميع هذا العلم اما لمن يحاول
تصور مبادي الحركات فلا بد له من معرفة هيئة الاجسام

المتحركة بتلك الحركات على وجه يظهر تلك الحركات
فى مناطقها وعليه ان يتصور كلاً من الموافق المركز و
الحامل فلكاً يحيط به سطحان متوازيان مركزاهما واحد
والخارج المركز فلكاً فى ثخن الموافق المركز يحيط به
سطحان متوازيان مركزاهما واحد خارج عن مركز
الموافق بقدر ما يوجبه الاختلاف والمحدب
من سطحيه مماس لمحدب الموافق على نقطة واحدة هى
البعد نقط عليه من مركز الموافق ومقعره مماس
لمقعر الموافق على نقطة واحدة مقابلة للاولى
هى اقرب نقط عليه منه وثخنه بحيث يسع ما يجب
ان يكون فيه من تدوير او كوكب بحيث يماس محدبه
سطحيه على نقطتين ومنطقته مدار مركز التدوير او مركز
الكوكب ومنطقة الموافق دائرة مركزها مركز الموافق
مساوية لمنطقة الخارج مقاطعة اياها فى نقطتين
وقوم يجعلونها دائرة تماس منطقة الخارج على نقطة
محاذية للبعد الابعد وفلك التدوير كرة فى ثخن حامله
محدبها مماس لسطحيه على نقطتين هما البعد نقط عليه

واقربها من مركز حامله والكوكب مركوز فيه بحيث يماس
سطحه الخارج محدب التدوير على نقطة ولا يعتبر مقعرهما
ومنطقته دائرة هى مدار مركز الكوكب ومنطقة الحامل
دائرة هى مدار مركز التدوير وينفصل من الموافق المركز
بعد انفصال الخارج المركز منه جسمان مستديران
ثخينان غليظا الوسط يستدق ذلك الغلظ الى ان ينعدم
عند نقطة مقابلة لغاية الغلظ محيطان بالخارج
المركز على تبادل وضع غلظيهما ويسميان المتممين فالابعد
الابعد فى الخارج المركز يسمى الاوج وفى التدوير يسمى الذروة
والاقرب فيهما يسمى الحضيض وقد يسمى الخارج المركز
بفلك الاوج والمتحرك فى الفلكين من البعد الابعد
الى الاقرب هابط ومنه الى الابعد صاعد وهذه صورتها



الفصل السادس في افلاك الشمس وحركاتها

لما تؤمل في احوال الشمس وجدت حركتها مختلفة في اجزاء منطقة البروج بان كانت بطيئة في نصف بعينه سريعة في النصف الآخر ووجد مركز جرمها دايما ملازما لمنطقة البروج غير مايل عنها الى الشمال ولا الى الجنوب ولذلك ربما تعرف بدائرة الشمس ووجد بالنظر الدقيق في الكسوفات جرمها في اواسط زمان البطؤ اصغر منه قليلا في اواسط زمان السرعة فاستدلوا من ذلك على كونها في البطؤ ابعد من مركز العالم وفي السرعة اقرب والمتأخرون وجدوا لمنتصفي بطؤها وسرعتها بل لكل موضع حال من احوالها انتقالا في اجزاء منطقة البروج على التوالي قريبا من انتقالات الثوابت بالحركة الثانية وبطلميوس لم يجد ذلك فاقتضى ذلك ان يثبت لها اما خارج مركز منطقته في سطح منطقة البروج يكون الشمس في ثخنه وهو يتحرك ويحرك الشمس على توالي البروج بقدر حركة وسط الشمس اذا نقص منها حركة اوجها

عند من يقول بها ويسمى حركة مركزها واما تدوير وحامل منطقتاهما كذلك يكون الشمس على التدوير وهو يحركها في النصف الاعلى الى خلاف التوالي بقدر حركة مركز الشمس والحامل يحرك التدوير الى التوالي بقدر تلك الحركة ليتم الدورتان معا ويحدث لمركز الشمس حركة كما احدثها الخارج المركز بعينها ويكون تلك الحركة في النصف الاوجي بطيئة وفي النصف الحضيضي سريعة وبطلميوس اختار الاول من غير ضرورة لكونه ابسط ويلزم على اصل الخارج المركز اثبات فلك موافق المركز يكون الخارج المركز في ثخنه وينفصل عليه بمتممه ويسمى الفلك الممثل بفلك البروج لكونه بالمركز والمنطقة والقطبين موافقا له وهو يتحرك حركة الثوابت فيحرك الاوج والحضيض وذلك عند المتأخرين واما على اصل التدوير فالفلك الثامن كاف في تحريك الاوج والحضيض وذلك عند المتأخرين اذ هو محرك لجميع ما دونه فالحامل هو الممثل ويكون الشمس دايما في سطح منطقة الخارج او التدوير وهما

في سطح الممثل لا يكون لها عرض ونحن اوردنا صورة فلكيها
على اصل الخارج كما مال اليه بطلميوس ويلزم للشمس
اختلاف واحد بقدره تخالف حركتها المرئية حركتها
الوسطى وهو زاوية تحدث عند مركز الشمس من خطين
تخرجان من مركزي فلكيها اليه ويكون اعظم ما يمكن
في البعدين الاوسطين وينعدم عند البعدين الاخرين
ويكون بقدر ما بين المركزين وهو عند بطلميوس ب
ل وعند اصحاب الارصاد من المتاخرين قريب من ب ه
على ان يكون نصف قطر الخارج المركز ستين وموضع الاوج
عند بطلميوس متقدم على نقطة الانقلاب الصيفية باربعة وعشرين
جزءا ونصف وعند المتاخرين مختلف فيه كما ذكروه في زيجاتهم
بقصد التاريخ الاوج
وهذه صورة افلاك الشمس



وقوم يجعلون البعد الاوسط حيث يتساوى الخطان
الخارجان من المركزين اليه وهذا البعد بحسب
المسافة وما ذكرناه اولا هو بحسب الحركة واذا تقرر
هذا فاعلم ان اوج الشمس يقال لما يقع من الممثل بين
اول الحمل ونقطة الاوج على التوالي ومركز الشمس
لما يقع من الخارج المركز بين الاوج ومركز الشمس
على التوالي والوسط لمجموعهما والتقويم لما يقع من الممثل
بين اول الحمل وطرف الخط الخارج من مركز العالم
الى جرم الشمس ومنه الى الممثل على التوالي وهو ناقص
من الوسط بقدر الاختلاف ما دامت الشمس هابطة
زائد عليه ما دامت صاعدة فاذن انتظام امر الشمس
بفلكين وحركتين وذلك ما اوردناه

الفصل الرابع في افلاك القمر وحركاته

وجد القمر متحركا
على مدار غير مدار الشمس مقاطع اياه في موضعين متقابلين
غير ثابتين بل منتقلين الى خلاف التوالي فيكون القمر
في نصف مداره شماليا عن منطقة البروج وفي النصف
الاخر جنوبيا عنها وغاية البعد في الجهتين بمقدار واحد

وحركته على ذلك المدار غير متشابهة بل مختلفة بالبطوء
والسرعة في اجزاء لا باعيانها من فلك البروج بل منتقلة
عايدًا لكل اختلاف لا الى مثله بعينه بل الى ما يشبهه
بعد تمام دور القمر بزمان قليل وبعده عن الارض ايضا
مختلفًا اختلافا فيكون في البطوء تارة قريبا وتارة بعيدا
وكذلك في السرعة ووجد في مقارنة الشمس ومقابلتها
الوسطيتين في بعد ابعد يزيد وينقص فيكون ابطاء
كلما زاد واسرع كلما نقص وتختلف مقادير جرمه في
الخسوفات والكسوفات لذلك وفي تربيعه للشمس
في بعد اقرب يزيد وينقص ايضا ووجد مختلف
الاشكال في النور بحسب اوضاعه من الشمس
ومحوه ثابتا فاثبتوا له اربعة افلاك واربع حركات
بسيطة الفلك الاول هو الممثل لفلك البروج
محدبه يماس مقعر الممثل لعطارد ومقعره يماس
محدب الفلك الثاني من افلاكه وهو المسمى بالفلك
المايل ومقعر المايل يماس كرة النار من العناصر
الاربعة وانما سمي مايلا لكون منطقته مايلة عن منطقة

الممثل ميلا غايته على ما وجد بالرصد خمسة اجزاء و
مركزه مركز العالم والفلك الثالث فلك خارج
المركز في ثخن المايل ومنطقته في سطح منطقة المايل
والفلك الرابع فلك التدوير في ثخن الخارج المركز وهو
حامله والقمر مركوز في التدوير يلازم ابدا المنطقة الكاينة
في سطح منطقة الخارج المركز ومنطقتا الممثل والمايل
تتقاطعان على نقطتين متقابلتين تسميان العقدتين
والجوزهرين احديهما التي اذا جازها القمر اخذ في الشمال
هي المجاز الشمالي والراس والاخرى المجاز الجنوبي والذنب
واما الحركات فالاولى حركة الممثل بحركة الجوزهر و
هي كل يوم ثلث دقايق وكسر الى خلاف التوالي
حول مركز العالم وبها تتحرك جميع افلاك القمر
فينتقل الراس والذنب ولذلك تنسب اليهما ولعل
حركة الثوابت فغير متميزة عن غيرها في العلم لما قيل
من انها غير محسوسة لقلة نسبتها الى هذه الحركات
السريعة جدا فان القليل في المدد الطويلة يتكثر وحول
القمر لا يحتمل كثير تفاوت لان امور الكسوفات والخسوفات

تختل بذلك بل لان تلك الحركة لا تتميز عن حركة الجوزهر
لاتحاد موضوعيهما من جميع الوجوه فاذن الحركة المحسوسة
من الجوزهر مركبة في الحقيقة اعني انها فضل حركة
الجوزهر على تلك الحركة البطيئة والحركة الثانية حركة المايل
الى خلاف التوالي حول مركز العالم ايضا كل يوم احدى
عشرة درجة وتسع دقايق ويتحرك الخارج المركز بتلك
الحركة وتسمى حركة الاوج لظهورها فيه والثالثة حركة
الخارج المركز الى التوالي حول مركز العالم ايضا كل يوم
اربعا وعشرين درجة وثلاثا وعشرين دقيقة وتسمى
حركة المركز لانتقال مركز التدويرية ذلك القدر ولكون
مركز التدوير متحركا بحركتي الممثل والمايل الى خلاف التوالي
وهما احدى عشرة درجة واثنتا عشرة دقيقة والى التوالي
هذا القدر يكون بعده عن الاوج كل يوم هذا القدر و
عن النقطة الثابتة في فلك البروج بقدر فضل حركة المركز
على مجموع الاولين وهو ثلث عشرة درجة واحدى عشرة
دقيقة وتسمى هذه حركة وسط القمر والشمس بوسطها تكون
ابدا مع مركز التدوير عند كونه في الاوج وهي تتحرك

وذلك لان مركز التدوير اذا كان في اوج الخارج مرت دايرة العوض بمركز التدوير لا محالة وبمركز الشمس ايضا فيكون ح موضع مركز التدوير وموضع الشمس من فلك البروج واحدا

كل يوم تسعا وخمسين دقيقة الى التوالي فتصير بعدها
عن اوج القمر اثنتي عشرة درجة واحدى عشرة دقيقة
ويبقى بعدها عن مركز التدوير مثله فيكون الشمس
بعد مفارقة مركز التدوير الاوج متوسطة دايما بين
الاوج والمركز الى ان يقابل الاوج المركز عند تربيعها
ويلاقيه مرة اخرى عند استقبالها ويقابله في التربيع
الاخر ويعود الى الاجتماع مع الاوج ولذلك تسمى حركة
المركز البعد المضعف يعني بعد مركز التدوير من الشمس
مضعفا فعلى هذا الوجه يكون المركز في الاجتماع والاستقبال
الوسطيين في الاوج من خارج المركز وفي التربيعين
في الحضيض منه ولكون جميع هذه الحركات حول مركز
العالم يكون الجميع عندنا متشابهة الحركة الرابعة حركة
فلك التدوير ويتحرك القمر بحركته الى غير التوالي
في النصف الاعلى كل يوم ثلث عشرة درجة واربع
دقايق ويسمى حركته الخاصة فلكون نسبة هذه الحركة
الى حركة الوسط اصغر من نسبة الخط الواصل
بين مركز العالم وحضيض التدوير الى نصف قطره

لايكون للقمر وقوف ولا رجوع بل يصير حركته بطيئة
فى نصف الذروة سريعة فى نصف الحضيض ويكون
للقمر فى الاجتماع والاستقبال والتربيعين بطوء
مع زيادة بعد وسرعة مع نقصانه ولكون حركة التدوير
اقل من حركة الوسط لا يكون البطوء والسرعة فى اجزاء
باعيانها من فلك البروج بل ينتقل مواضعها ويكون
العود الى اختلاف بعينه بعد العود الى جزء بعينه
من فلك البروج ولا يقوم خارج مركز وحده بدل
هذا التدوير لهذا السبب ايضا ولكون نصف قطر
التدوير مختلف المقادير بالقياس الى مركز العالم
لاختلاف ابعاده منه فى الفلكين يكون اقدار البطوء
والسرعة غير متشابهة بل مختلفة فيعود البطوء تارة
الى بطوء اقل وتارة الى اكثر وكذلك السرعة وغيرهما
من الاختلافات فهذه حركات القمر واما الاختلافات
التى تلزمه بسبب هذه الحركات فالاختلاف الاول هو
الذى نسب نصف قطر التدوير فى الاجتماعات و
الاستقبالات وهو زاوية تحدث على مركز العالم خروج

خطين منه احدهما الى مركز التدوير والاخر الى جرم القمر
ويكون غايته بحسب نصف قطر التدوير فى البعدين
الاوسطين منه وقد وجد بالرصد مقداره خمسة اجزاء
وربعا على ان نصف قطر المايل ستون جزءا و
ينعدم فى الذروة والحضيض المرئيين وهو ناقص من الوسط
مادام القمر هابطا فى التدوير زايد مادام صاعدا ويسمى
التعديل المفرد والاختلاف الثانى هو الذى يكون
بسبب زيادة الاختلاف المذكور عند كون التدوير
فى بعد غير الابعد ويكون غايته عند كون التدوير فى
التربيعين اعنى فى الحضيض وهى نصف القطر جزءان
وثلثا جزء وذلك اذا كان الاختلاف الاول فى الغاية
ولما نقص منه يكون بحسب نقصانه ويكون زايدا مع
زيادة الاختلاف الاول ناقصا مع نقصانه ويسمى
اختلاف البعد الاقرب وللقمر اختلاف اخر يكون
غايته عند كون مركز التدوير على تسديس الشمس
او تثليثها وسببه ان ذروة التدوير التى هى مبدأ
حركته الخاصة وحضيضه المقابل لها لا يحاذيان مركز

واما قيدهما بالمرئيين وان لم يكن بينهما وبين الذروة
والحضيض الاوسطين اللذين يجى ذكرهما وقت
تباين لان هذا الاختلاف قد يعتبر فى العمل عند كون
المركز فى بعد غير الابعد بان يزاد ما يجب زيادته
كما يجى ذكره وهناك بين الذروتين والحضيضين
تباين تام وذلك اذا كان مركز التدوير فى الاوج

لا تفاق الحكم قيد تم الاول بكون مركز التدوير فى الاوج
كما تقدم فيستحيل ان يوجد فى غيره لانا نقول ذلك
المقدار المعلوم فى الاوج هو الاختلاف الاول اينما
كان مركز التدوير وما زاد عليه بسبب كونه فى
غير الاوج هو الثانى

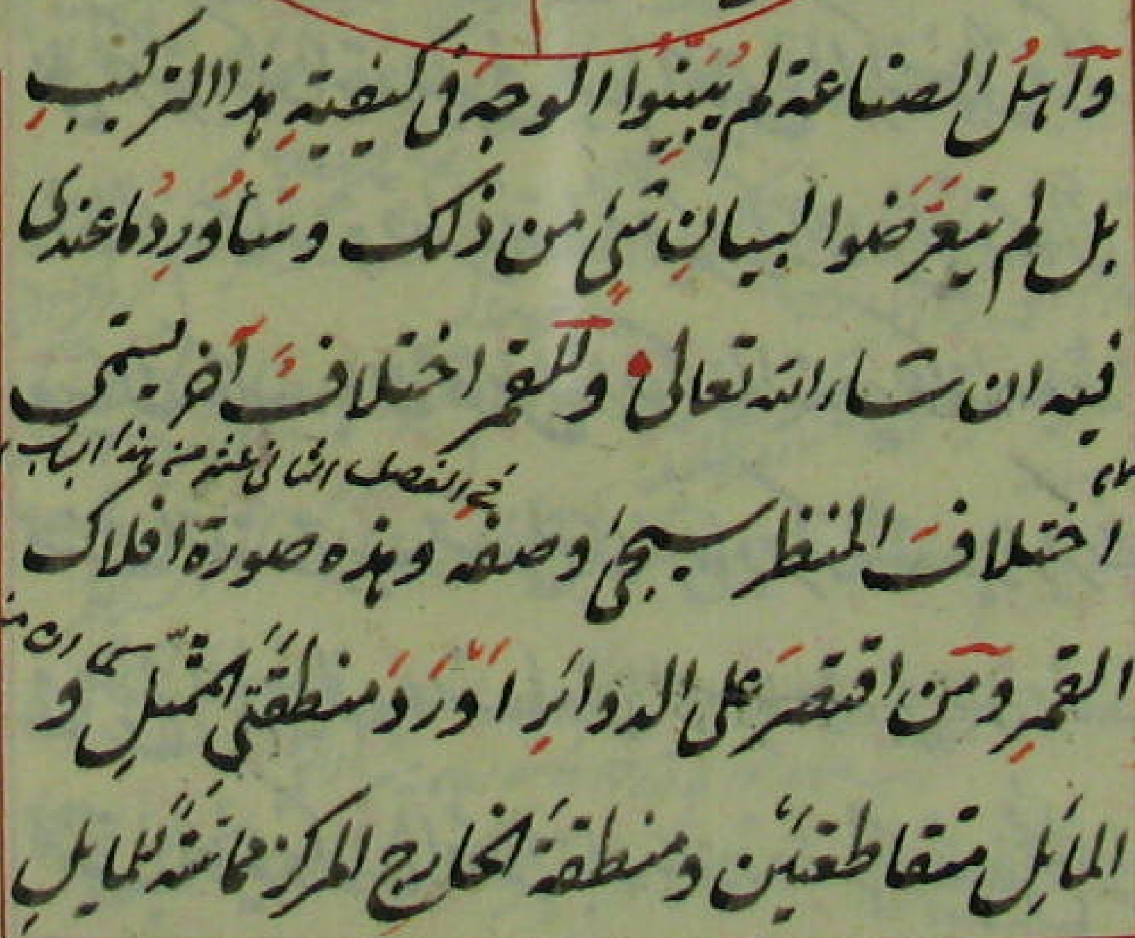
ولان الاختلاف الثانى لا ينفك من الوسط ولا يزاد عليه الا بعد
ان يخلط بالاختلاف الاول كما تصورت والاختلاف
الاول فى النقصان والزيادة لا يفتقر الى ان يخلط
بغيره فلهذا سمى بالتعديل المفرد

ومعناه ان مقدار الاختلاف المعلوم عند كون
مركز التدوير فى الاوج اذا زيد على الوسط او نقص
منه زاد من الاختلاف الثانى او ينقص منه ذلك
المقدار مع ما لزم الزيادة فى المقدار على الاختلاف
الاول سماعات

الخارج ولا مركز العالم الا عند كون مركز التدوير في الاوج
او الحضيض فانهما حينئذ يحاذيانها لانطباق القطر المار
بهما على القطر المار بالاوج والحضيض والمركز اما في غير
ذلك الوقت فيحاذيان ابدا نقطة مما يلي الحضيض بعدها
عن مركز العالم كبعد مركز الخارج مما يلي الاوج عنه وتسمى
تلك النقطة نقطة المحاذاة ومقدار كل واحد من البعدين
عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة على ان نصف قطر المائل
ستون بحسب ما وجد اهل الرصد وبسبب هذه المحاذاة
تخالف الذروة الوسطى التي منها مبدأ الحركة الخاصة
ابدا الذروة المرئية التي عندها ينعدم الاختلاف الاولان
وكذلك الحضيضان فيوجد للقمر اختلاف عند ما نظن عدمه
ويعدم اختلاف عند ما نظن وجوده وغاية هذا الاختلاف
بحسب البعد المذكور وينعدم عند كون المركز في الاوج
او الحضيض ويكون زائدا ما دام المركز هابطا وناقصا
ما دام صاعدا ويسمى تعديل الخاصة وايضا له اختلاف
آخر وهو التفاوت بين بعدي موضعيه في منطقتي الممثل
والمائل عن العقدتين ويعتبر ذلك اذا اريد تحويل احدهما

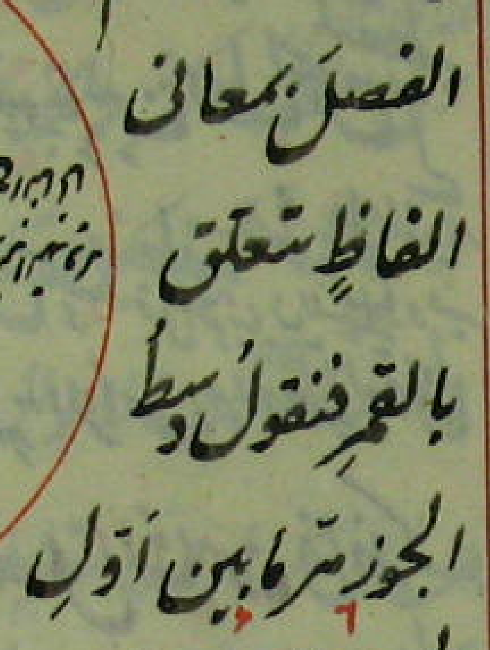
الى الآخر وهذه الامور كلها تتعلق بالطول واما
العرض فقد تبين مما مر ويكون عود القمر الى الجنبين
دائما الى غايته فيكون شماليا من الرأس الى الذنب
وجنوبيا من الذنب الى الرأس وصاعدا من غاية
عرضه في الجنوب الى غايته في الشمال وهابطا في النصف
الآخر واما اختلاف التشكلات النورية في جرمه بحسب
وضعه من الشمس فسيجيء في باب مفرد واما اختلاف
اجزاء سطحه في قبول النور المسمى بالمحو فلا اختلاف فيه
ولم يتوقف على حقيقته والاشبه وجود اجرام مختلفة
معه في التدوير غير قابلة للانارة بالتساوي اما الاختلاف
نوعي او لاختلاف وضعي فهذه احوال القمر وورد
على حركة مركز التدوير في محيط الخارج المركز حول مركز
العالم ومحاذاة قطره نقطة غير مركز الحامل اشكال
وبيان ذلك ان الحامل اذا حرك التدوير حركة بسيطة
متشابهة وجب تساوي ابعاد مركز التدوير عن مركزه
في جميع الاحوال وتساوي الزوايا حوله في الازمنة
المتساوية وكون القطر المار بالذروة والحضيض محاذيا

له في جميع الاحوال فان اختلف بعض هذه الامور فذلك يكون لتركب في الحركة ثم انا نجد هذه الامور مختلفة في القمر فان تساوي ابعاد مركز تدويره انما يكون عند مركز الخارج المركز وتساوي الزوايا عند مركز العالم ومحاذاة القطر لنقطة المحاذاة

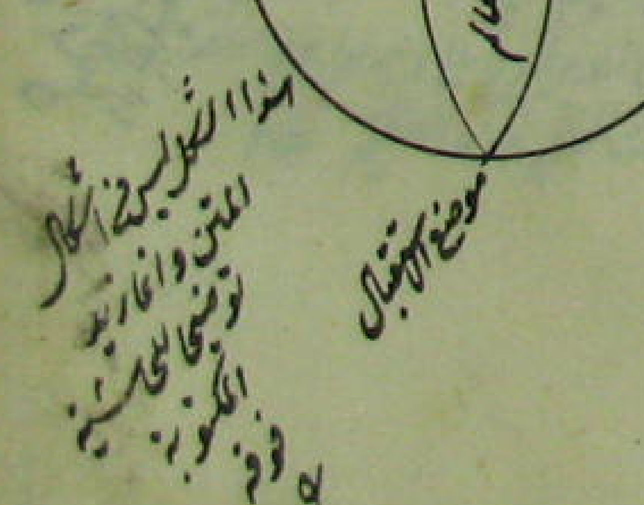


واهل الصناعة لم يبينوا الوجه في كيفية هذا التركيب بل لم يتعرضوا لبيان شيء من ذلك وساورد ما عندي فيه ان شاء الله تعالى وللقمر اختلاف آخر يسمى اختلاف المنظر سيجيء وصفه وهذه صورة افلاك القمر ومن اقتصر على الدوائر اورد منطقتي الممثل و المائل متقاطعتين ومنطقة الخارج المركز مماسة للمائل

على نقطة الاوج ومنطقة التدوير على ان مركزها على منطقة الخارج المركز ومدار مركز التدوير لولا حركة الشمس في وصوله الى الاوج في الدورة مرتين والى الحضيض مرتين يكون هكذا

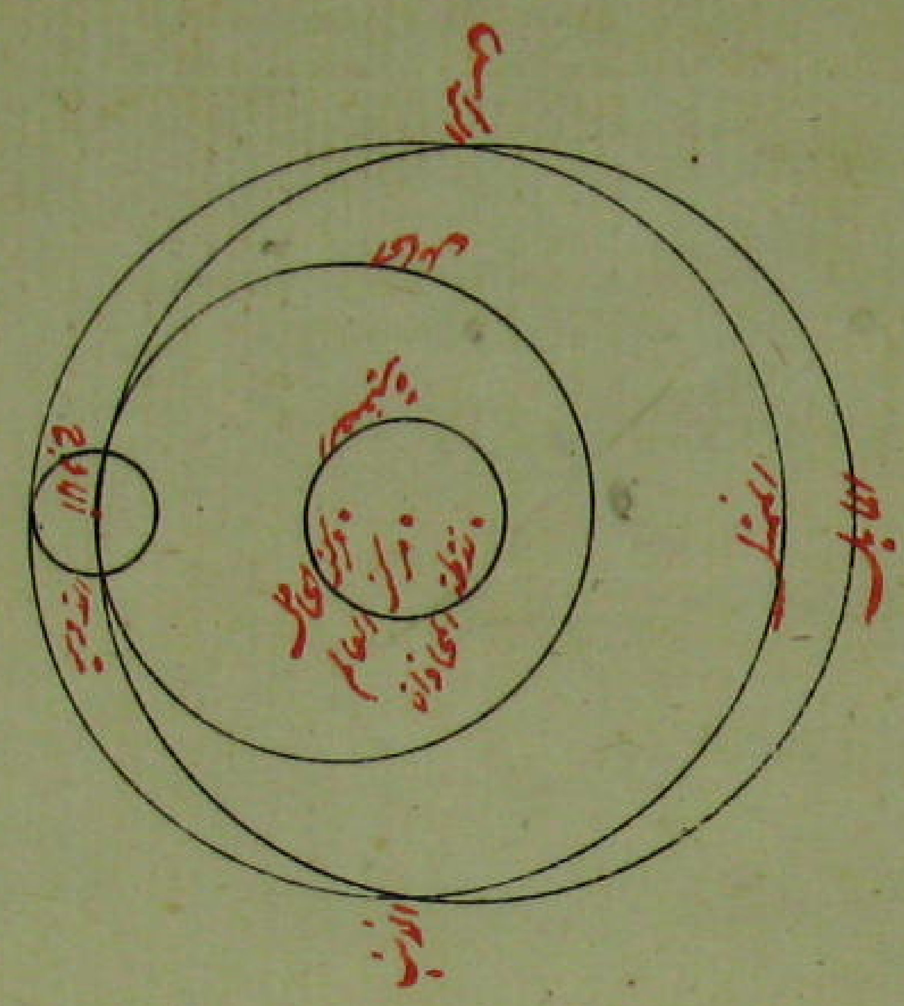


ولنختم هذا الفصل بمعاني الفاظ تتعلق بالقمر فنقول وسط الجوزهر ما بين اول الحمل ونقطة الراس من الممثل على خلاف التوالي وتقويمه هو ما بينهما منه على التوالي واوج القمر هو ما بين النقطة المحاذية لاول الحمل على انها لا تتغير و نقطة الاوج من المائل على التوالي ومركزه او بعده المضعف هو ما بين اوجه وطرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز التدوير ومنه .... الى منطقة المائل من منطقة .... المائل على التوالي و وسطه .... ما بين النقطة المحاذية لاول الحمل على انها لا تتغير وطرف



الخط المذكور من منطقة المائل على التوالي وخاصته
الوسطى ما بين ذروته الوسطى ومركز جرمه من منطقة
تدويره على التوالي المفروض فيه ومما يختلف حركته
خاصته المرئية وهي ما بين ذروته المرئية ومركز جرمه
من منطقة تدويره وتقويمه وهو ما بين اول الحمل الى النقطة
التي تقاطع دائرة عرضه الممثل من منطقة الممثل على التوالي
وحصة عرضه وهي ما بين نقطة الرأس ونقطة التقاطع
المذكورة منه على التوالي **الفصل الثامن** في افلاك
عطارد وحركاته الطولية وجد عطارد متحركا في الطول
لا على نفس منطقة البروج بل حواليها بقرب منها
تارة في شمالها وتارة في جنوبها لا الى حدين بعينهما
وهو يسرع في سيره فيسبق الشمس بعد مقارنتها
ويظهر مغربا ثم ياخذ في البطؤ متدرجا الى ان يقف
ثم يرجع ويختفي ويقارن الشمس ويفارقها فيسبقه
الشمس ويظهر مشرقا ثم يقف ويستقيم ويتدرج الى
السرعة الى ان يختفي ثم تدرك الشمس ويقارنها فيكون
معها في منتصف زماني استقامته ورجوعه ولا يبعد

عنها من قدامها وخلفها اكثر من سبعة وعشرين جزءا
وآذاقيس رجوع الى رجوع او استقامة الى استقامة
او بطؤ الى بطؤ او سرعة الى سرعة لم توجد متشابهة
بل كانت في بعض اجزاء البروج اقل قدرا وزمانا
وفي بعضها اكثر والجزء الذي يوجد فيه البطؤ اشد
والزمان اقل لا يكون ثابتا بل منتقلا انتقال الثوابت
واضداد تلك الاحوال ليست في مقابلة ذلك الجزء
بل في تثليثه وفي مقابلة ذلك يوجد مثل ما يوجد في
ذلك الجزء ولكن لا في تلك الغاية فاثبتوا له اربعة
افلاك واربع حركات الفلك الاول الممثل بفلك
البروج محدبه مماس لمقعر فلك الزهرة ومقعره مماس
لمحدب ممثل القمر والفلك الثاني خارج المركز يسمى
بالمدير ويكون في ثخن الممثل كما وصفنا في كون الخارج
المركز في ثخن الموافق المركز ومنطقته ليست في سطح منطقة
الممثل بل مائلة عنها غير ثابتة الميل ويسمى صفحتها
واوجه عند موضع غاية الميل وسطح منطقته تقاطع
سطح منطقة الممثل على زوايا حادة ومنفرجة فيحدث



فى الفلك الممثل دائرة عظيمة مركزها مركز العالم مقاطعة
للشمس فى موضعين يسميان
عقدتى الراس
والذنب لهذا
الكوكب و
تسمى تلك العظيمة
فلك المايل والفلك الثالث خارج مركز آخر يسمى
الحامل للتدوير ويكون فى ثخن المدير مثل كون المدير
فى ثخن الممثل ومنطقته فى سطح منطقته فيكون لهذا
الكوكب بحسب فلكيه الخارجى المركز اربعة متممات
اثنان للمدير من الممثل واثنان للحامل من المدير والفلك
الرابع فلك التدوير وهو فى ثخن الحامل ومنطقته
ليست بثابتة فى منطقته على ما سيجى بيانه فى عطارد
على التدوير مركوز فيه يتحرك على منطقته واما الحركا
فالاول حركة الممثل بحركة الثوابت حول مركز العالم
على التوالى وتظهر فى اوج المدير وحضيضه وفى الراس
والذنب والثانية حركة المدير وهى مثل حركة مركز الشمس

الاختلاف ان الثالث والخامس اوجبا الحدس بان لعطارد فلكين خارجي المركز نظام

الوسطى اعنى فضل حركة وسطها على حركة اوجها الى خلاف
التوالى حول مركزه ويظهر هذه الحركة فى اوج الحامل
وحضيضه ويظهر بسببها لمركز الحامل مدار حول مركز المدير
ويسمى الفلك الحامل لمركز الفلك الحامل والثالثة حركة
الحامل وهى مثل ضعف حركة مركز الشمس الى التوالى
لا حول مركزه ولا حول مركز العالم ولا حول مركز المدير
بل حول نقطة سنذكرها وتظهر فى مركز التدوير ومركز التدوير
يقارن موضع الشمس الوسطى دائما واذا كان فى اوج المدير
كان فى اوج الحامل ايضا لم يفارقانه فيتحرك اوج الحامل
الى خلاف التوالى ويبعد عن اوج المدير بقدر حركة مركز
الشمس ويتحرك مركز التدوير الى التوالى ويبعد عن اوج
المدير بقدر فضل حركته على حركة اوج الحامل وهو ايضا
مثل حركة مركز الشمس فيكون اوج المدير دائما فى المنتصف
بين اوج الحامل ومركز التدوير كما مر فى القمر من توسط
مركز الشمس بين الاوج ومركز التدوير واذا قطع كل واحد
منهما الربع انتهى المركز الى حضيض الحامل وهما فى تربيعى
اوج المدير وبعد قطع ربع آخر يتلاقيان فى مقابلة اوج



المدير فيكون المركز في حضيض المدير واوج الحامل ثم
يتفارقان ويتقابلان في التربيعين ويعودان الى
الملاقاة عند اوج المدير فالبعد الابعد لمركز التدوير
يكون عند كونه في اوجيه معا ولا يكون بعده الاقرب
في مقابلة ذلك الموضع لكونه في اوج الحامل وحضيض
المدير هناك ولا في التربيعين لان البعدين المتقابلين
اللذين في الاوج ومقابله ليسا بمتساويين بل يكون
في موضعين بعدهما من اوج المدير اكثر من مقابلته
وهما تثليثا الاوج بحسب ما يقتضيه تركب الحضيضين
ويجتمع من هذه الحركة وحركة الاوج حركة وسط عطارد
والحركة الرابعة حركة فلك التدوير كل يوم ثلثة اجزاء
وست دقايق فيتحرك بها الكوكب على وجه يكون
في القطعة البعيدة منه على التوالي ويقع للكوكب
في هذا التدوير رجوع في القطعة القريبة لكون نسبة
الحركتين على ما يقتضي الرجوع ولا يبعد الكوكب من الشمس
قدامها او خلفها الا بقدر ما يقتضيه نصف قطر تدويره
ويقارنها في الذروة والحضيض لكون مركزه مقارنا لها

دايما

دايما ونصف قطر التدوير اثنان وعشرون جزءا و
نصف جزء بالرصد على ان نصف قطر الحامل ستون
جزءا ومقدار خروج مركز المدير عن مركز العالم ستة
اجزاء بهذه الاجزاء ايضا وتكون النقطة التي تشابه
حركة مركز التدوير وحركة الحامل حولها ابدا عند منتصف
هذا البعد على القطر المار بهما وتسمى مركز معدل المسير
ويتوهم حولها دائرة بقدر منطقة الحامل وفي سطحها
تسمى فلك معدل المسير فان مركز التدوير يقطع من
محيطه في ازمنة متساوية قسيا متساوية كان
خطا خرج من مركز معدل المسير الى مركز التدوير
ليديره حركة متشابهة والذروة والحضيض الوسطيان
من التدوير يحاذيان ايضا هذه النقطة ومقدار خروج
مركز الحامل عن مركز المدير ايضا بقدر بعد مركز معدل
المسير عنه فلذلك يلزم ان يلاقي مركز الحامل في كل دورة
مرة مركز معدل المسير وذلك عند كون مركز التدوير
في مقابلة اوج المدير وح ينطبق منطقة الحامل على فلك
معدل المسير ثم يتفارقان وعند كون مركز التدوير

في الاوجين يكون المراكز الاربعة على القطر المار
بالمراكز على ابعاد متساوية واما اختلافات عطارد
اللازمة لحركاته فالاول اختلافه اللازم من جهة
نصف قطر فلك تدويره عند كونه البعد الاوسط
من الخارج وهو زاوية على مركز العالم تحدث من
خروج خطين عنه احدهما الى مركز التدوير والاخر
الى مركز جرم الكوكب وغاية هذا الاختلاف بقدر
نصف قطر التدوير ويكون زائدا على موضع مركز
التدوير في النصف الهابط ناقصا في النصف الصاعد
ويسمى هذا الاختلاف بالتعديل المفرد والثاني
زيادة نصف قطر التدوير في الرؤية على ما يرى
في البعد الاوسط اذا صار في بعد اقرب منه
ونقصانه من ذلك اذا صار في بعد ابعد منه
وهذا الاختلاف يلحق الاختلاف الاول بقدر ذلك
الاختلاف من نصف القطر فينقص منه او يزيد عليه
ويكون بعد ذلك في الزيادة على المركز او النقصان
منه تابعا له ويسمى هذا الاختلاف اختلاف البعد

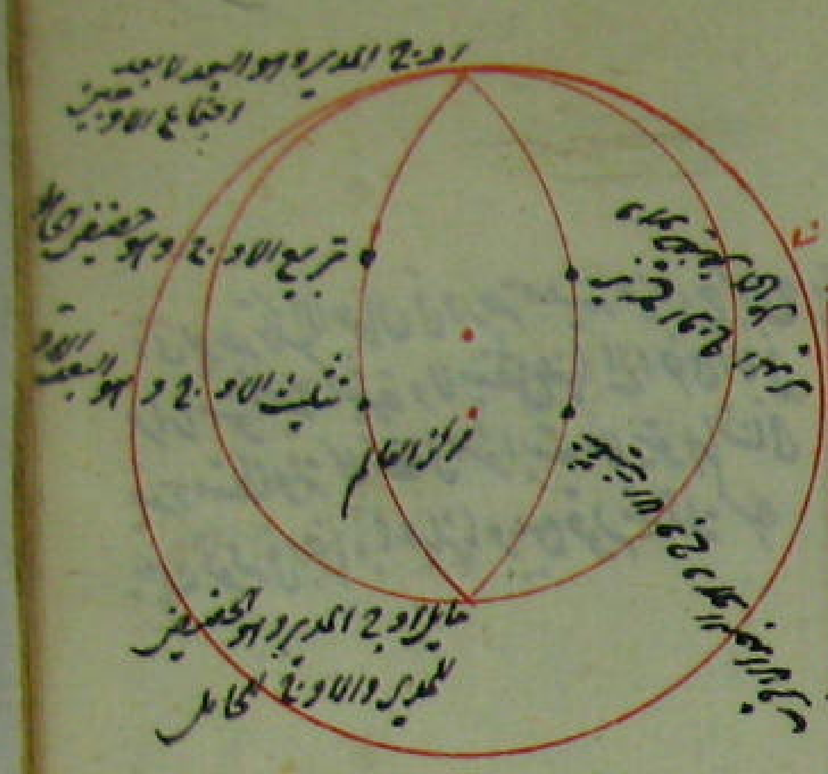
الابعد والاقرب والثالث الاختلاف اللازم بحسب
تشابه حركة مركز التدوير حول نقطة غير مركز العالم و
بحسب اختلاف الذروتين المرئية والوسطى وهذان
الاختلافان شيء واحد لكون قطر التدوير المار بالذروة
والحضيض الوسطيين محاذيا لتلك النقطة بعينها
وهو زاوية تحدث على مركز التدوير من خطين تخرجان
منه احدهما الى مركز العالم والثاني الى مركز معدل
المسير ويكون هذا الاختلاف ناقصا من المركز
زائدا على الخاصة ما دام مركز التدوير هابطا في المدير
وبالعكس ما دام صاعدا ويسمى هذا الاختلاف
تعديل المركز والخاصة فهذه اختلافاته والاشكال
المذكور في باب القمر بسبب تشابه حركة مركز التدوير
حول نقطة خارجة عن مركز حامله وارد بعينه
ههنا واما الذي ذكر بحسب اختلاف المحاذاة فغير وارد
لكون المحاذاة نحو النقطة التي بحسبها يتشابه الحركة ويلزم
من كون حركتي المدير والحامل حول نقطتين مختلفتين اختلاف
لم يذكر في حركة مركز التدوير المركبة عنهما وهذه صورة افلاك
عطارد



وللمختصر على الدوائر
يورد ستة افلاك الممثل والمائل والحامل للتدوير ومعدل المسير
وحامل مركز الحامل

ولم يورد المدير لقيام الفلك الحامل لمركز الفلك الحامل مقامه
لتشابههما فان هذه الصغيرة ترتسم من مركز الحامل
بحركة المدير ومن اراد ان يورد المدير ايضا على مركزه
حاملا للفلك المائل على اوجه فله ذلك و يصير
الافلاك اعني الدوائر سبعة نظام





والتدوير وشكل مدار مركز التدوير بالقياس الى المائل
والى مركز العالم يكون هكذا وتفسير الالقاب
يكون على قياس ما مر في القمر والكلام في العروض
يجيء في باب مفرد الفصل التاسع ....
في افلاك الكواكب .....
الباقية وحركاتها ....
الطولية وجدوا ....
الكواكب الثلثة العلوية ....
ابطا سيرا من الشمس فاذا قارنتها الشمس سبقتها
فظهرت مشرقة وتكون في اسرع سيرها ثم تأخذ
في البطوء حتى اذا صارت الشمس الى قريب من تثليثها
الاول او بعده بقليل وقفت ثم رجعت وتقابلها
الشمس في اواسط رجوعاتها ثم تقف ثانيا بقرب
وصول الشمس الى تثليثها الثاني او قبله بقليل ثم
تستقيم وتأخذ من البطوء الى السرعة الى ان تقرب
الشمس منها فتختفي مغربة وتقارنها الشمس في اواسط
استقاماتها واذا قيست حال من احوالها الى نظير

تلك الحال وجدت مخالفة لها والاحوال المتشابهة في
اجزاء باعيانها من فلك البروج تنتقل بانتقال الثوابت
ووجدت الاحوال التي تقتضيها البعد الاقرب في
اجزاء مقابلة للتي تقتضي فيها البعد الابعد اضدادها
وهي لا تسير على مدار الشمس بعينه بل تكون شمالية
عنه في نصف فلك البروج متقاربة اليه تارة و
متباعدة عنه اخرى وجنوبية عنه في النصف
الاخر اوجب ان ينتقلان انتقال الثوابت ووجدوا
الزهرة شبيهة الاحوال بعطارد طولا وعرضا الا
ان اقرب ابعادها مقابل لابعدها كما في العلوية
وغاية بعدها في الطول عن الشمس قداما وخلفا لا
تتجاوز سبعا واربعين درجة فاثبتوا الكل من الاربعة
ثلثة افلاك وثلث حركات الفلك الاول
الممثل فمحدبه لزحل مماس مقعر الفلك الثامن و
مقعره لمحدب ممثل المشتري ومقعر ممثل المشتري لمحدب
ممثل المريخ ومقعر ممثل المريخ لمحدب ممثل الشمس ومحدب
ممثل الزهرة لمقعر ممثل الشمس ومقعره لمحدب ممثل

اي يوجد تلك الاحوال في درجة معينة من درج البروج مرارا متوالية كثيرة ولا ينتقل عنها الى اخرى الا في مدد متطاولة كانتقال الثوابت فلا يتوهم التنافي بين قوله في اجزاء باعيانها وبين قوله منتقلة

اعلم ان الزهرة شبيهة الاحوال بعطارد فينبغي ان يذكر في بابه لكنها شابهت هذه الثلثة في اقرب ابعادها من الارض مقابل لابعدها من الارض ايضا كما هو الحال في الكواكب فلذلك اورد ذكرها في هذا الباب

عطارد

عطارد والثاني خارج المركز الحامل للتدوير وهو في ثخن
الممثل والثالث التدوير وهو في ثخن الحامل والكوكب
مركوز فيه ومنطقة التدوير لا تثبت في سطح منطقة
الحامل بل تثبت مركزه فيه فقط ومنطقة الحامل
مائلة عن منطقة الممثل ثابتة الميل في العلوية غير ثابتة
في الزهرة وسطحها يقاطع سطح منطقة الممثل
ويحدث في الممثل لحركة مركز التدوير دائرة عظيمة تسمى
الفلك المائل لذلك الكوكب وتقاطع منطقة
الممثل في موضعين هما الرأس والذنب لذلك الكوكب
ومقادير الميول على ما نوردها في فصل العروض واما
الحركات فالاولى حركة الممثل بحركة الثوابت وتظهر
في البعدين وفي العقدتين والثانية حركة الخارج المركز
وهي كل يوم لزحل دقيقتان وللمشتري خمس دقائق
وللمريخ احدى وثلثون دقيقة وللزهرة مثل حركة
مركز الشمس الوسطى وهي تظهر في مركز التدوير ولذلك
تنسب اليه فتسمى حركة مركز التدوير وهذه الحركة لا تتشابه
حول مركز العالم ولا حول مركز الخارج المركز بل تتشابه

بل تشابه حول نقطة خارجة عن مركز الخارج المركز
موضعها على القطر المار بالمركزين مما يلي الاوج من مركز
الخارج على بعد ما بين المركزين وذلك لزحل
ثلثة اجزاء وربع وسدس جزء وللمشتري جزآن و
ثلثة ارباع جزء وللمريخ ستة اجزاء وللزهرة قريب
من نصف ما بين مركزي الشمس جميع ذلك بحسب
ما يكون نصف قطر حامل ذلك الكوكب ستين
جزءا عرف بالرصد وضعف هذا المقدار هو بعد
تلك النقطة عن مركز العالم وتسمى تلك النقطة
مركز معدل المسير ويتوهم دائرة بقدر منطقة الحامل
مركزها هذه النقطة وتسمى فلك معدل المسير
واذا اضيفت حركة الاوج الى هذه الحركة حصلت
حركة وسط الكوكب والثالثة حركة فلك التدوير
وهي للعلوية بقدر فضل حركة وسط الشمس على وسط
كل واحد منها وللزهرة كل يوم سبع وثلثون
دقيقة وهي تكون في اعالي التدوير الى التوالي و
مباديها الذروة الوسطى وهي محاذية لمركز معدل المسير

كما في عطارد ولكون نسبة الحركتين نسبة توجب
الرجوع في التداوير تصير هذه الكواكب راجعة في
القطعة القريبة من الارض والكواكب العلوية تكون
في ذرى تداويرها الوسطى مع وسط الشمس ابدا وتكون
حركاتها في التداوير بقدر فضل وسط الشمس على
اوساطها يكون ابعادها في التداوير عن الذرى بقدر
ابعاد وسط الشمس عن مراكز تداويرها في افلاكها
المحيطة بالارض فاذن يقابلها وسط الشمس وهي
في حضيضاتها الوسطى في اواسط ايام رجوعاتها ويعود
الى مقارنتها في الذرى واما الزهرة فمركز تدويرها مقارن
لمركز الشمس ابدا ولذلك تحترق في ذروة تدويرها عند
انتصاف مدة استقامتها وفي حضيضه عند انتصاف
مدة رجوعها ولا تبعد عنها فوق ما يقتضيه نصف
قطر تدويرها ومقدار نصف قطر التدوير بالرصد
لزحل ستة اجزاء ونصف وللمشتري احد عشر جزءا
ونصف وللمريخ تسعة وثلثون جزءا ونصف و
للزهرة ثلثة واربعون جزءا وسدس بحسب ما يكون

نصف قطر الحامل ستين واعلم ان تدويري المريخ
والزهرة اعظم جدًا من ساير التدويرات ولذلك
يكون الاختلاف بين جرميهما بالصغر والكبر في الذروة والحضيض
اكبر مما يكون في ساير الكواكب ويستضح ان كرة
تدوير المريخ اعظم كثيرًا من كرة ممثل الشمس بما فيها
فلذلك ربما سالوا فقالوا ما بال المريخ كان في
مقابلة الشمس على بعد ستة بروج منها اقرب اليها
منه في الاحتراق مجتمعًا معها في دقيقة واحدة وانما يكون
ذلك لكون المريخ في الاحتراق في ذروة تدويره فيكون
البعد بينهما قطر تدويره مع ما يتفق من متممات فلكيهما وفي
المقابلة في حضيض تدويره فيكون البعد بينهما قطر ممثل الشمس
مع ما يتفق من المتممات



وهذا ايضا مما يستغرب في هذا العلم وانواع الاختلافات
اللازمة لهذه الحركات فثلثة وهي كما مر في عطارد بعينه
والاشكال المذكور بسبب كون الحركة متشابهة
حول نقطة غير مركز منطقتها دون الذي بسبب المحاذاة
وارد فيه كما مر وهذه صورة افلاك كل كوكب من الاربعة
والمقتصرون على الدواير يوردون خمسة من الافلاك
الممثل والمايل والحامل ومعدل المسير والتدوير
وتفسير الالقاب يكون على قياس ما مر فهذا ما ذكر
اهل هذا العلم في افلاك الكواكب وجميع الافلاك
المجسمة التي اثبتوها للكواكب السبعة اثنان وعشرون
وعند المقتصرين على الدواير اثنان وثلثون **الفصل
العاشر** في عروض الكواكب الخمسة اما غاية ميل المايل
عن الممثل فلزحل جزءان ونصف وللمشتري جزء
ونصف وللمريخ جزء واحد وللزهرة سدس جزء
ولعطارد نصف وربع جزء وهي للعلويه ثابتة
في الجهتين وللسفليين غير ثابتة بل انما يكون للزهرة
ابدًا شمالية ولعطارد ابدًا جنوبية وذلك يكون كذلك

بسبب حركة منطقة المايل نحو منطقة الممثل فتقرب
منها حتى تنطبق عليها ثم تفارقها فى الجهة الاخرى
الى ان تبعد عنها غاية بعدها ثم ترجع متقاربة اليها
الى ان تنطبق عليها ثانياً ثم تفارقها الى ان تبعد
عنها غاية البعد فى الجهة الاولى ويتبادل النصفان
فى الجهتين بعد كل انطباق بان يصير الشمالى جنوبياً
وبالعكس ويتم الاحوال فى كل سنة شمسية
ومركزا تدويرى الزهرة وعطارد يكونان مع رأسيهما
او ذنبيهما وقت الانطباق ابداً فاذا كان مركز تدوير
الزهرة مع رأسها ومركز تدوير عطارد مع ذنبه ثم
فارقاهما فارق المايل الممثل ويصير مركز الزهرة
فى النصف الشمالى ومركز عطارد فى النصف الجنوبى
ويزداد الميل شيئاً بعد شئ الى ان ينتهيا الى منتصف
ما بين العقدتين فيبلغ الميل غايته ثم يتوجه المركزان
نحو العقدة الاخرى ويأخذ الميلان فى التناقص الى
ان ينتهى مركز الزهرة الى الذنب ومركز عطارد
الى الرأس فينطبق المايل ثانياً على الممثل ثم يفارقه

لان مركز تدويرهما يقارن الشمس دائماً فاذا تمت
سنة شمسية واحدة يتم تلك الاحوال اعنى الانطباقان
وغاية العرض وانتقاصه وما يتبعها

بعد مفارقتهما العقدة فيصير النصف الذى كان شمالياً
جنوبياً وبالعكس والزهرة تصير الى النصف الذى كان
جنوبياً وصار عند وصول مركزها اليه شمالياً وعطارد
يصير الى النصف الذى كان شمالياً وصار عند
وصول مركزه اليه جنوبياً فيسيران فيهما والميل متزايداً
الى ان ينتهيا الى منتصف ما بين العقدتين فيبلغ الميل
غايته ثم يتوجهان الى العقدة الاولى ويأخذ الميل
فى التناقص الى ان يبلغا الى المبدأ الذى فارقاه
ويحصل من ذلك كون مركز تدوير الزهرة دائماً اما
فى الشمال واما على المنطقة مع العقدة ويحتاج هاتان
الحركتان الى تحركين لم يذكرهما المتقدمون ورأس زحل
متقدم على اوجه بسبعين درجة ورأس المريخ والزهرة
متقدمان على اوجيهما بربع دور ورأس عطارد متأخر عن
اوجه بربع دور والرأس والذنب فى السفليين لا يتمايزان
الا بالفرض ومواضع الاوجات والجوزهرات مذكورة
فى الزيجات مع قيد التواريخ على اختلافهم فيها واما مناطق
التداوير فاقطارها المارة بالذرى والحضيضات لا تثبت

لان الرأس هو التقاطع الذى اذا جازه الكوكب صار فى الشمال والذنب هو التقاطع الذى اذا جازه صار فى الجنوب وحيث
لا ميل الا الى الشمال ولا الى ... فلا رأس ولا ذنب اللهم الا
بان يفرض احدهما رأساً والاخرى ذنباً فيكون تميزهما
بالفرض

اى يكون بلوغ الكوكب اليه بحركته على التوالى قبل بلوغه
الى الاوج بالقدر المذكور

حدبهما فى الزهرة والاوجى فى عطارد

فی سطوح افلاکها المایلة ولا تکون فیها الا عند کون
مراکز التدویرات للعلویة فی العقدتین وللسفلیتین فی
البعدین اعنی الاوج والحضیض وبعد ذلک یمیل ذری
العلویة ابدا الی جهة منطقة البروج وحضیضاتها الی
خلاف تلک الجهة وتنتهی الی غایاتها فی منتصف
ما بین العقدتین وزاویة تقاطع سطح منطقة التدویر
وسطح منطقة المایل حینئذ تکون لزحل اربعة اجزاء
ونصف وللمشتری جزآن ونصف وللمریخ جزءان
وربع ویری لذلک میل زحل فی ذروته فی غایة
البعد الشمالی ستا وعشرین دقیقة وفی الجنوبی ثمانی
وعشرین دقیقة وفی حضیضه ای التدویر فی غایة
البعد الشمالی ثلثا وثلثین دقیقة وفی الجنوبی خمسا
وثلثین دقیقة ومیل المشتری فی ذروته فی غایة
البعد الشمالی اربعا وعشرین دقیقة وفی الجنوبی خمسا
وعشرین دقیقة وفی حضیضه فی غایة البعد الشمالی
خمسا وثلثین دقیقة وفی الجنوبی ثمان وثلثین دقیقة
ومیل المریخ فی ذروته فی غایة البعد الشمالی اثنین وعشرین دقیقة

وفی الجنوبی سبعا وعشرین دقیقة وفی حضیضه فی غایة
البعد الشمالی ثلثة اجزاء واثنین وعشرین دقیقة وفی
الجنوبی ستة اجزاء وعشر جزء واما السفلیان فالزهرة
ما دام مرکزها فی فلک الاوج هابطا مالت ذروتها الی
الشمال وحضیضها الی الجنوب وفی النصف الآخر بالعکس
وعطارد ما دام مرکزه هابطا مالت ذروته الی الجنوب
وحضیضه الی الشمال وفی النصف الآخر بالعکس وزاویة
تقاطع السطحین عند المنتهی الی الغایة للزهرة جزآن و
نصف ولعطارد ستة اجزاء وربع ولذلک یری
میل ذروة الزهرة فی غایتی البعدین جزءا ودقیقتین
ومیل حضیضها ستة اجزاء وثلثا وعشرین دقیقة و
میل ذروة عطارد فی غایتی البعدین جزء وثلثة
ارباع ومیل حضیضه اربعة اجزاء واربع دقایق
وهذا العرض یعرف بالمیل ولیس للعلویة غیر هذین
العرضین واما فی السفلیین فالقطر المار بالبعدین
الاوسطین المقاطع للقطر الاول علی قوایم لا یثبت
فی سطوح الافلاک المایلة ولا یکون فی سطوح الممثلة

الا عند كون مركزي تدويرهما مع احدى العقدتين
وبعد مفارقتها الراس فالطرف المتاخر من ذلك
القطر ويعرف بالمسائي ينحرف الى الشمال والطرف
المتقدم ويعرف بالصباحي الى الجنوب الى ان ينتهيا
الى منتصف ما بين الراس والذنب وهناك يكون
الاوج للزهرة ومقابله لعطارد فينتهي الانحراف الى
الغاية ثم يجاوز المركزان المنتصف وينتقص الانحراف
الى ان ينعدما عند وصولها الى الذنب وبعد مفارقتها
الذنب بالعكس من ذلك اعني ينحرف المسائي الى الجنوب
والصباحي الى المسائي الى ان يتم دورتها ومقدار
الزاوية التي عليها تقاطع سطح التدوير سطحا يمر بمركزه
ويوازي منطقة البروج اذا كان الانحراف في الغاية
ثلثة اجزاء ونصف للزهرة وسبعة اجزاء لعطارد
فيرى بحسبها انحراف الزهرة في الجهتين عند الاوج
جزئين وربعا وعند الحضيض جزئين وثلثة ارباع
وهذا العرض يعرف بالانحراف والوراب والالتواء
والالتفاف وكل واحدة من هذه الحركات محوج

التقدم والتاخر ههنا بالنظر الى الحركة الشرقية فان طلوع احد طرفي ذلك القطر متقدم على طلوع مركز التدوير وطلوع الاخر متاخر عنه

وانا في العلوية فيكون القطر المذكور في سطح البروج اذا لم يكن لمركز التدوير ميل عنه وان كان له ميل يكون في سطح مواز لسطح البروج

الحركة في العرض في الشمال والجنوب وحركة طرفي القطر المار بالذروة والحضيض وحركة طرفي القطر القائم عليه كلها يحتاج الى محرك ايضا فانا ما حرك الى الجنوب فلم لا يحركها حتى يتم دورة واحدة [illegible] تلك الغاية فهذا من مشكلات هذا الفن

الى اثبات محرك لها لم يذكره القدماء وسنذكر
ما انتهى الينا من الاقوال المتاخرين فيها ان شاء الله
تعالى والمقادير المذكورة في هذا الفصل مستخرجة
من الرصد والحساب على ما ذكر في المجسطي

الفصل الحادي عشر في الاشارة الى حل ما ينحل من الاشكالات
الواردة على حركات الكواكب المذكورة التي سبقت
الاشارة اليها اما الاشكال الاول المذكور في
هيئة افلاك القمر فلم يصل الي فيه من سبقني
كلام وانا استنبطت بما اذكره ههنا ولنقدم لذلك
مقدمة هي هذه اذا كانت دائرتان في سطح واحد
قطر احديهما مساو لنصف قطر الاخرى وفرضتا
متماستين من داخل على نقطة وفرضت نقطة على
الدائرة الصغيرة ولتكن عند نقطة التماس ثم تحركت
الدائرتان حركتين بسيطتين متخالفتين في الجهة
على ان يكون حركة الصغيرة ضعف حركة الكبيرة
فيتم للصغيرة دورتان مع دورة واحدة للكبيرة
رؤيت تلك النقطة متحركة على قطر الدائرة الكبيرة

اعلم انا اذا فرضنا دائرتين احديهما كبيرة والاخرى صغيرة مماسة للكبيرة
من داخل على نقطة وفرضنا حركة الصغيرة ضعف حركة الكبيرة فاذا تمت
للصغيرة دورة قطع الكبيرة نصف دورة وعند تمام دورة الكبيرة يكون
للصغيرة دورتان [illegible]
[illegible]
من غير نقطتنا [illegible]

اعلم ان الغرض من تلك الصور هو ان يعلم ان النقطة على الخط في اربع احوال اولها اذا قطع الكبيرة ربع دور فالصغيرة قطعت نصفا وقطرها بقدر نصف قطر الكبيرة فزلت النقطة نصف قطر الكبيرة ويكون النقطة على الخط واذا قطعت الكبيرة نصف الدور زلت النقطة تمام قطر الكبيرة ويكون على طرف القطر واذا تحركت الكبيرة ثلثة ارباع دور صعدت النقطة نصف قطر الكبيرة ويكون عليه ايضا واذا تمت للكبيرة دور كان النقطة على المبدا الذى فارقت عنه وهو طرف قطر الكبيرة ه

انظر في هذه الصور الاربع بعد ملاحظة العروض المذكورة تكفي في الجزم بكون النقطة المفروضة في هذه الاوضاع على قطر الكبيرة المار بنقطة التماس اولا فلهذا اغنى من البرهان على رسمها واما ساير الاوضاع فتحتاج الى البرهان وذلك قوله ولبيان ان النقطة لا يزول عن الخط الى قوله غير زايلة عنه وهذا تقرير البرهان وهو انما يتاتى في غير الصور الثلث الاخيرة والحكم في تلك الصورة حيث لا يحدث المثلث ايضا بين مما مر فان النقطة في جميع الاوضاع على قطر اب وهو المراد تمام

المار بنقطة التماس اولا مترددة بين طرفيه ولنصور لها صورا اربعا يتوهم منها كيفية ذلك

صورتها بعد ان قطعت الصغيرة دورة ونصفا والكبيرة ثلثة ارباع دورة	صورتها بعد ان تمت الصغيرة دورة والكبيرة نصفها	صورتها بعد ان قطعت الصغيرة نصفا والكبيرة ربعا	صورة الدائرتين في المبدا ولتتحرك الصغيرة الى الجهة يمنى الناظر والكبيرة الى جهة يساره
النقطة المفروضة			النقطة المفروضة

ولبيان ان النقطة لا تزول عن الخط اصلا وان لم نقصد ايراد البراهين الهندسية في هذا المختصر فلتكن الكبيرة دائرة اب ج وقطرها اب ومركزها د والصغيرة دائرة ج ه د وقطرها ج د ومركزها ر والنقطة المفروضة ه ولينطبق اولا قطر ح د على خط ا د ونقطة ح على نقطة ا وليكن هناك معهما ثم لتتحرك دائرة ح ه د في جهة ح ه ولينتقل بحركتها نقطة ه الى ان تقطع قوس ح ه مثلا ولتتحرك معها دائرة ا ج ب في جهة ا ح نصف تلك الحركة ولينتقل طرف قطر د ح الى ان تقطع قوس ا ح هي شبيهة

بنصف قوس ح ه ولنصل ه ر ه د فزاوية ح ر ه ضعف زاوية ح د ا لاجل الحركتين وهي ايضا ضعفها لكونها خارجة عن مثلث ه ر د ومساوية لداخلتي ر ه د ر د ه المتساويتين لتساوي ساقي ر ه ر د فاذن زاويتا ه د ح ر د ا متساويتان وخط د ه منطبق على خط د ا فنقطة ه اذن على قطر ب ا غير زايلة عنه وكذلك في ساير الاوضاع فاذن نقطة ه مترددة دائما بين طرفي خط اب غير زايلة عنه وان اردنا جعلنا الدائرتين منطقتي فلكين مجسمين وينبغي ان يكون المراد من منطقة الصغيرة مدار مركز التدوير فيها ومن منطقة الكبيرة دائرة نصف قطرها بقدر قطر منطقة الصغيرة ثم ان جعلنا بدل النقطة كرة مفروضة واردنا ان يكون قطر الكرة المفروضة

دايماً منطبقاً على قطر الكرة الكبيرة غير زايل عن وضعها
فرضنا كرة اخرى محيطة بالمفروضة متحركة مثل حركة
الكبيرة بعينها وفي جهتها ليرد القطر الى وضعه بقدر
ما يزيله فضل حركة الصغيرة على الكبيرة ويشترط فيهما
ان يكون قطر منطقة الصغيرة نصف قطر منطقة الكبيرة
ماراً بمركزها ابداً وحينئذ يرى الكرة المفروضة متحركة على
خط مستقيم منطبق على قطرها مترددة بين طرفيها
غير زايلة عن ذلك الانطباق واذا تقررت هذه
المقدمة فلنقم تدوير القمر مكان الكرة المفروضة ولنفرض
كرة اخرى محيطة به حافظة لوضعه باي قدر من الثخن
يتفق وينبغي ان لا يكون عظيمة لئلا يشغل مكاناً
كبيراً او كرتين احديهما حاملة لها بدل الكرة الصغيرة
قطرها بقدر ما بين المركزين والاخرى بدل الكبيرة
منضمة للجميع مركزها مركز دائرة تماسها مركز التدوير
في بعديها الابعد والاقرب فيكون قطرها بقدر
ضعف ما بين المركزين ثم لنفرض الكبيرة في ثخن
حامل موافق المركز يحيط به المايل بحيث يكون المحيط

بالتدوير الذي فيه مماس المحدب لحامل يقرب من
الذروة ولنتوهم قطر الحامل ماراً بنقطة التماس ثابتاً
ثم نفرضها متحركة اما التدوير فبحركته الخاصة به والمحيطة
والكبيرة بحركتين يتم دورهما مع دورة الحامل والصغيرة
بحركة يتم دورها مع نصف دورة للحامل ونفرض
الحامل متحركاً بحركة مركز القمر الى التوالي والمايل بحركة
اوج القمر الى خلافه كالممثل واذا كان كذلك لم يزل
قطر التدوير ملازماً لقطر الكرة الكبيرة وزال قطر الكرة
الكبيرة عن انطباق قطر الحامل المار بنقطة التماس المذكورة
لكن يكون طرفه مماساً لمحيط الحامل ابداً ويلي الذروة
من التدوير ذلك الطرف واذا دار الحامل بحركته
جميع تلك الكرات فحدث لمركز التدوير حركة على مدار
شبيه بمحيط دائرة حركة على مدار شبيه بمحيط دائرة
حتى اذا تحرك الحامل نصف دورة وصل التدوير
الى الطرف الآخر من قطر الكرة الكبيرة وانطبق قطرها
ثانياً على قطر الحامل المار بنقطة التماس ويماس المحيط
بالتدوير مقعر الحامل بقرب من حضيض التدوير وكان



اى وزوال الشبهة مع ذلك التقدير لان الموافق المركز الذى تلك الكرات فى ثخنه وتتحرك مركز التدوير على محيط
فيلزم التشابه عند مركزه وهو بعينه مركز العالم ويلزم بسبب النزول والصعود اعنى مركز التدوير القرب والبعد
بالقياس الى مركز العالم وهكذا فى باقى الكواكب فيكون القرب والبعد لاجل ذلك اعنى الصعود والنزول لا لاثبات
خارج المركز ويكون التشابه عند مركز الموافق المركز الحامل لتلك الكرات جميعا لان مع اثبات خارج المركز وفرض
التدوير فى ثخنه قاطعا المحيط مع كون التشابه بالقياس الى مركز العالم يكون موجبا لورود الاشكال اما مع هذا التقدير
يزول واى حاصل ان القرب والبعد بالقياس الى مركز
كان باثبات خارج المركز وههنا باثبات الكرات
ويرد الاشكال بسبب عدم التشابه بالقياس الى
مركز الخارج وههنا لا يرد ذلك لكون حامل تلك
الكرات فلكا موافق المركز ٥

التدوير فى البعد الاقرب من مركز العالم وكان ذلك القطر
مارًّا بالبعدين الابعد والاقرب ثم تتحرك الافلاك ويأخذ
التدوير فى التصاعد على القطر المذكور والتباعد عن مركز
العالم الى ان ينتهى الى البعد الابعد وهو المبدا الذى فارقه
اولا ويتم للتدوير مداره وهو يقوم مقام الخارج المركز من
حيث يماس المايل بنقطة منه هى البعد الابعد من مركز العالم
وتقابلها نقطة هى البعد الاقرب منه ويكون الفصل بين البعد
والقرب بقدر ضعف ما بين المركزين ويكون مع ذلك حركته حول
مركز العالم متشابهة ويستقبله الاوج بحركة المايل كما كان اولا
وصورته هكذا

فهذا ما عندى فيه وانما يتم ذلك بثلاثة
افلاك زايدة على ما قيل ويكون الحامل الموافق المركز
بدل الفلك الخارج المركز المذكور دائما حتى اذا تحرك
الحامل نصف دورة وصل التدوير الى الطرف
الاخر من قطر الكرة الكبيرة وانطبق قطرها ثانيا
على قطر الحامل المار بنقطة التماس وتماس المحيط بالتدوير
مقعر الحامل بقرب من حضيض التدوير وكان التدوير
فى البعد الاقرب من مركز العالم وكان ذلك القطر
مارًّا بالبعدين الابعد والاقرب ثم تتحرك الافلاك
ويأخذ التدوير فى التصاعد على القطر المذكور والتباعد
عن مركز العالم الى ان ينتهى الى البعد الابعد
وهو المبدا الذى فارقه اولا ويتم للتدوير مداره
وهو يقوم مقام الخارج المركز من حيث تماس المايل
نقطة منه هى البعد الابعد من مركز العالم ويقابلها
نقطة هى البعد الاقرب منه ويكون الفصل بين البعد والقرب
بقدر ضعف ما بين المركزين ويكون مع ذلك حركته حول مركز العالم
متشابهة ويستقبله الاوج بحركة المايل كما كان اولا وصورته هكذا



فهذا ما عندي فيه وانما يتم ذلك بثلثة افلاك زائد
على ما قيل ويكون الحامل الموافق المركز بدل الفلك الخارج
المركز المذكور وانما قلنا ان مدار مركز التدوير شبيه
بدايرة ولم نقل انه دائرة لانه لا يكون دائرة حقيقية

بيان ذلك ان التدوير ينزل عند تربيع الاوج بنصف
الخط الذي يتردد عليه وهو بقدر ما بين المركزين
ويبقى البعد بين مركز العالم ومركز التدوير حينئذ
بقدر نصف ما بين البعد الابعد والاقرب وكان
من الواجب ان يكون من منتصف ما بين البعد
الابعد والاقرب الى مركز التدوير ذلك القدر
حتى يكون المدار دائرة فاذن المدار المذكور ليس
بدائرة وما بين البعدين الاوسطين فيه وبين
منتصف البعدين الآخرين اطول من نصف ما بين
البعدين الآخرين اعني الاقرب والابعد ولهذا
السبب لا يكون هذا الوضع مطابقا للاصل الذي
يعملون عليه مطابقة تامة لكن التفاوت بين
ما تخرجه الحساب في هذا الوضع وبين ما تخرجه الحساب
على الاصل الذي يعملون عليه لا يبلغ سدس درجة وغايته
تكون في منتصف الارباع اعني الاجتماع والاستقبال
والتربيعين وذلك غير محسوس في تقويم القمر وهذا الوضع
بعينه يمكن ان نفرض في الكواكب العلوية والزهرة فيجعل

ولكن منطقة الصغيرة ماسة لمنطقة الكبيرة عند حضيض الكبيرة ومركز التدوير منطبق على نقطة التماس حتى يتم هذا الوجه في العلوية والزهرة

قطر منطقة الكرة الصغيرة بقدر ما بين مركزي الحامل
ومعدل المسير وقطر منطقة الكرة الكبيرة ضعف
ذلك ثم نفرض في ثخن الممثل فلك خارج المركز مركزه
مركز معدل المسير ونفرض الكرة الكبيرة بما فيها في ثخن
ذلك الفلك حتى يكون الحركة حول مركز معدل المسير
متشابهة وابعاد مركز التدوير عن مركز العالم كما كان
يقتضيه الحامل من غير تفاوت يخل به شيء من احوال تلك
الكواكب فينحل الاشكال فيها بزيادة ثلث اكر في كل
واحد منها ويكون فلك معدل المسير المجسم بدل
الخارج المركز الحامل المذكور حول مركز معدل المسير واما
في عطارد فلم يتيسر لي بعد توهم ذلك كما ينبغي
فان توهم السبب في تشابه الحركة حول نقطة يتركب حركة
المتحرك في القرب
اليها والبعد
عنها تركبا كثيرا
متعذر والله
ييسر الله تعالى ذلك

البعد الابعد
منتصف ما بين البعدين
البعد الاقرب

الحقيقة بهذا الموضع ان شاء الله تعالى واما في نقطة
محاذاة القمر فقد قال بعض اهل هذا العلم ينبغي
ان يثبت فلك آخر للقمر تكون النقطة مركزه ليحاذي
قطر التدوير المار بالذروة والحضيض الاوسطين
بحركة ذلك الفلك دائما نحو مركزه ولم يتبين
كيفية تلك الحركة على وجه لا يخل بالحركات الموجودة
للقمر واما انا اقول كما يتوهم لاقطار تداوير الكواكب
الخمسة المارة بالذرى والحضيضات ميول عرضية
يخرج بها سطوح مناطق تداويرها عن السطوح التي
كانت فيها وقت انعدام العرض فليتوهم لذلك القطر
من منطقة تدوير القمر ميل طولي لا يخرج به المنطقة
عن سطحه الذي هو فيه لكن يحصل لاجزائها زوال عن
مواضعها كانها تلتوي على نفسها ولنتوهم لتمام تقرير ذلك
خطا يمر بنقطة المحاذاة ويكون عمودا على القطر المار بمركز
القمر وبنقطة المحاذاة فهو يفصل الحامل الى قطعتين احديهما
اعظم وهي التي ينصفها الاوج والثانية اصغر وهي
التي ينصفها الحضيض فالقطر المذكور من التدوير اذا فارق

القطر المار بالمراكز بعد انطباقه عليه في جانب الاوج
مال طرف الذروة منه الى خلاف التوالي وطرف
الحضيض الى التوالي ولا يزال يزيد ذلك الميل الى ان
ينطبق القطر المذكور على العمود المار بنقطة المحاذاة فيكون
ميله حينئذ في الغاية ثم ياخذ في التناقص الى ان ينعدم
عند انطباقه على القطر المار بالمراكز من جانب الحضيض
ثم اذا فارقه مال طرف الذروة منه الى التوالي
وطرف الحضيض الى خلاف التوالي الى ان ينطبق على
العمود المار بنقطة المحاذاة ثانيا ويصير حينئذ ميله
في الغاية ثم ياخذ في التناقص الى ان ينعدم عند انتهائه
الى المبدا الذي فارقه اولا وهو كونه منطبقا على القطر
المار بالمراكز من جانب الاوج فكان طرف الذروة
منه متحركا الى خلاف التوالي في القطعة العظمى
من القطعتين المذكورتين وغاية سرعته في منتصف
القطعة العظمى عند الاوج وفي القطعة الصغرى الى
التوالي وغاية سرعته في منتصفها عند الحضيض و
فيهما بالضد منها فاذن هذا القطر يحتاج الى محرك

ثم تحرك طرف الذروة الى التوالي ثم

والقول

والقول فيه كالقول في الحركات التي تحرك اقطار
التداوير المذكورة فلنورد ما قيل في ذلك اما بطلميوس
فقد ذكر في المجسطي ان اطراف اقطار تداوير الخمسة
المارة بالذرى والحضيضات تدور على دوائر صغار
سطوحها قائمة على سطوح مناطق التداوير وانصاف
اقطارها بقدر غايات ميول تلك الاقطار وحركاتها
مساوية لحركات مراكز التداوير على حواملها وكما ان
حركات مراكز التداوير لا تتشابه عند مراكز حواملها
وانما تتشابه عند نقطة غيرها كذلك تلك الحركات
لا تتشابه عند مراكز الدوائر الصغار المذكورة وانما
تتشابه حول نقطة غيرها نسبة ابعادها عن مراكز
الدوائر الصغار الى انصاف اقطار الدوائر الصغار
كنسبة ابعادها عن مراكز التي تتشابه عندها حركات
مراكز التداوير عن مراكز الحوامل الى انصاف اقطار
الحوامل ليكون القسي التي تقطعها اطراف اقطار
التداوير منها شبيهة بما تقطعها مراكز التداوير
من الافلاك التي تتحرك عليها وحينئذ يلزم خروج

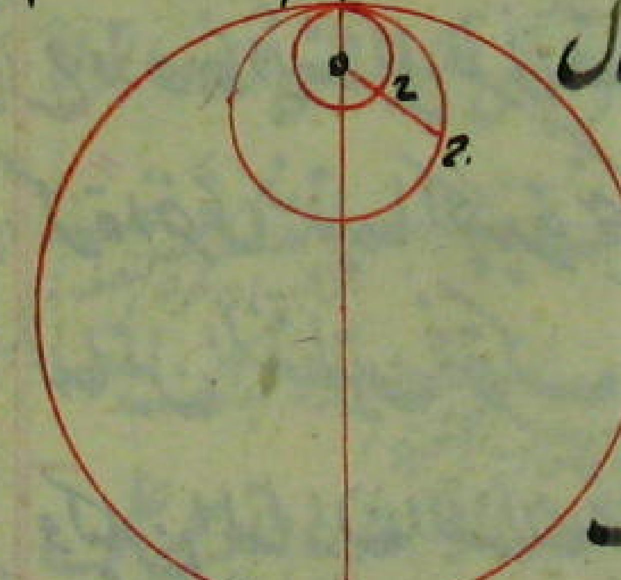
اطراف اقطار التداوير عن السطوح التى يكون فيها
عديمة الميول فى الجهتين بقدر انصاف اقطار الدواير
الصغار المذكورة المتساوية لغايات الميول **قال** و
مثل ذلك ينبغى أن يتوهم فى اقطار اطراف التداوير
المارة بالابعاد الوسطى المعروفة بالصباحية والمسائية
للسفليين **اقول** وهذا البيان ليس بمفيد فيما نحن فيه
من ثلثة أوجه **الاول** انه ليس بمشتمل على هيئة الاجسام
التى هى مبادى تلك الحركات **والثانى** انه يضعف
الاشكال التى تجهد جميع هذا الجهد فى حله وهو تشابه
الحركة عند نقطة غير مركز مدارها **والثالث** ان الدواير
الصغار المذكورة كما تحدث الميول العرضية فهى تحدث
ميولا ايضا فى الطول متغير بها اوضاع الذرى
والحضيضات عند النقطة التى تحاذيها عما يجب **وقد**
أورد ابن الهيثم مقالة ذكر فيها الاجسام التى تحرك
هذه الحركات فزاد فى كل تدوير كرتين لاجل الميل وفى
السفليين كرتين اخريين لاجل الانحراف **وتقريره**
أن يفرض كرة تحيط بالتدوير ويكون لها قطبان

بعدهما عن طرفى القطر المار بالذروة والحضيض
فى جهتين متبادلتين بقدر غاية ميل ذلك القطر
لذلك الكوكب عن السطح الذى هو فيه يكون عديم
الميل ويفرض لها حركة مثل التى فرضت للدائرة
الصغيرة المذكورة التى لذلك الكوكب ليتحرك
بحركتها طرفا القطر المذكور على مدار مثل الدائرة
الصغيرة بعينها حركة متشابهة عند نقطة غير مركزها
كما فرضت للدائرة الصغيرة لكن يلزم من حركتها
حركة جميع اجزاء التدوير حتى القطر الاوسط فانه
يزول بتلك الحركة عن وضعه فيصير طرفه الصباحى
مسائيا وبالعكس **وكذلك** فى ساير اجزاء التدوير
فيجب لذلك ان يفرض كرة اخرى بين هذه الكرة
وبين كرة التدوير قطباها طرفا القطر المذكور اعنى
نقطتى الذروة والحضيض ويفرض لها حركة مساوية
للحركة المذكورة فى الكرة الاولى بعينها لكنها الى خلاف
تلك الجهة ليرد جميع اجزاء التدوير التى كادت
ان يزول عن وضعها الى وضعها الواجب ولا يبقى

فيهما من الكرة الاولى اثر حركة سوى ما كان يلزم بسبب
حركة القطر المذكور وما يتصل به من سطح منطقة التدوير
ونفرض لكل واحد من السفليين كرتان اخريان لاجل
الانحراف بهذه الصفة بعينها لتحرف احديهما القطر الاوسط
من التدوير وتحفظ الاخرى وضع باقي التدوير كيلا يصير
الذروة حضيضاً والحضيض ذروةً فيصير تدوير كل
واحد من العلوية مشتملا على ثلث اكر وتدوير كل واحد
من السفليين على خمس اكر وتتم ما ذكره بطلميوس بحسب
الحركات الجميعة وذكر ابن الهيثم انه لو فرض بدل
الاكر مناشير لتم ذلك لكن اثبات غير الكرة لا يصح على اصول
هذا العلم واعلم انه لو جعل قطبي الكرة التي فرضها اولاً
على بعد من قطبي التدوير مساوياً للبعد الذي فرضه
بينهما وبين طرفي قطر التدوير لتم مقصوده بذلك ايضا
والضا ان زيد في كل حركة منها كرة اخرى وتوهم على
سطح الكرة مثل ما ذكرنا من قبل في تردد نقطة بين طرفي
خط مستقيم زال ما ذكرت في الوجه الثالث من الوجوه
الثلثة التي اوردتها على ما ذكر بطلميوس وهو الخلل الحادث

في الطول بسبب الميل الطولي اللازم منه ولنورد
لبيان ذلك مقدمة فليكن التدوير كرةً قطرها اب
ونفرض دائرةً من العظام التي يقع على التدوير تمر
بقطبي التدوير وبنقطتي اب وليكن قوسا اح ب
د منها ونفصل اه ب ر منهما ما وتر لنصف
غاية الميل في احدى الجهتين على وجه يكون نقطتا
ه ر انضا طرفي قطر اخر للتدوير ونفرض كرةً تحيط
بالتدوير ونسميها الصغيرة ونفرضها متحركة على قطبين
محاذيين لهاتين النقطتين فيتحرك نقطتا اب
بحركتها وليقطع مداراهما قوسي اح ب د على نقطتي
ح ط وهما ايضا على طرفي قطر اخر للتدوير ونفرض
كرةً اخرى نسميها الكبيرة تتحرك على قطبين محاذيين
لهاتين النقطتين فيتحرك مدارا اح ب ط بحركتها
وليكن المداران اللذان تماسا بهما مداري اح
ب د ثم لنفرض الكرة الكبيرة متحركة بحركة مساوية لحركة
مركز التدوير على فلكه الذي يتحرك عليه محيطا بالارض
والكرة الصغيرة متحركة بحركة مخالفة لها في الجهة ومساوية

لضعفها فى المقدار ويلزم من الحركتين ان لا تزال طرفا
قطر اب مترددين على قوس اجبد بين طرفين
بحيث لا يميلان فى الطول عنهما الى احد الجانبين
اصلا اذا انتهى طرف ا الى ج انتهى طرف
ب الى د ويكونان بميلهما الجهتين على الجنبتين سطحا على
التبادل ثم اذا اضيف اليهما الكرة المحيطة بالتدوير
المحافظة لوضعه حتى لا يصير طرف الصباحى سافليا
ولا بالعكس تمت الحركة المذكورة وزال الخلل المذكور
فى الوجه الثالث من الوجوه الثلثة المذكورة عنها
دبقى المذكور فى الوجه الثانى وحده ولم يكن فى توهم
وجه يزول به ذلك الاشكال



وعلى هذا الوجه يزيد ثلث
اكر فى كل واحد من
تدويرات العلوية وست
اكر فى كل واحد من تدويرى السفليين
وقبل هذا الوجه بعينه ايضا يمكن توهم تحريك
منطقة الفلك المائل للسفليين فى العرض الى ان ينطبق

على

اى يكون الكرة المحافظة لوضع التدوير محيطة بالتدوير ثم الكرة الصغيرة محيطة بهما ثم الكرة الكبيرة محيطة بكل الثلثة اما الحركات فحركة المحافظة والكبيرة كل واحدة مساوية لحركة مركز التدوير على حامله والى جهتها وحركة الصغيرة مساوية لضعف تلك الحركة وبخلاف تلك الجهة كما قال فى التحفة تصحيحا بحركة مركز التدوير حول مركز العالم تم

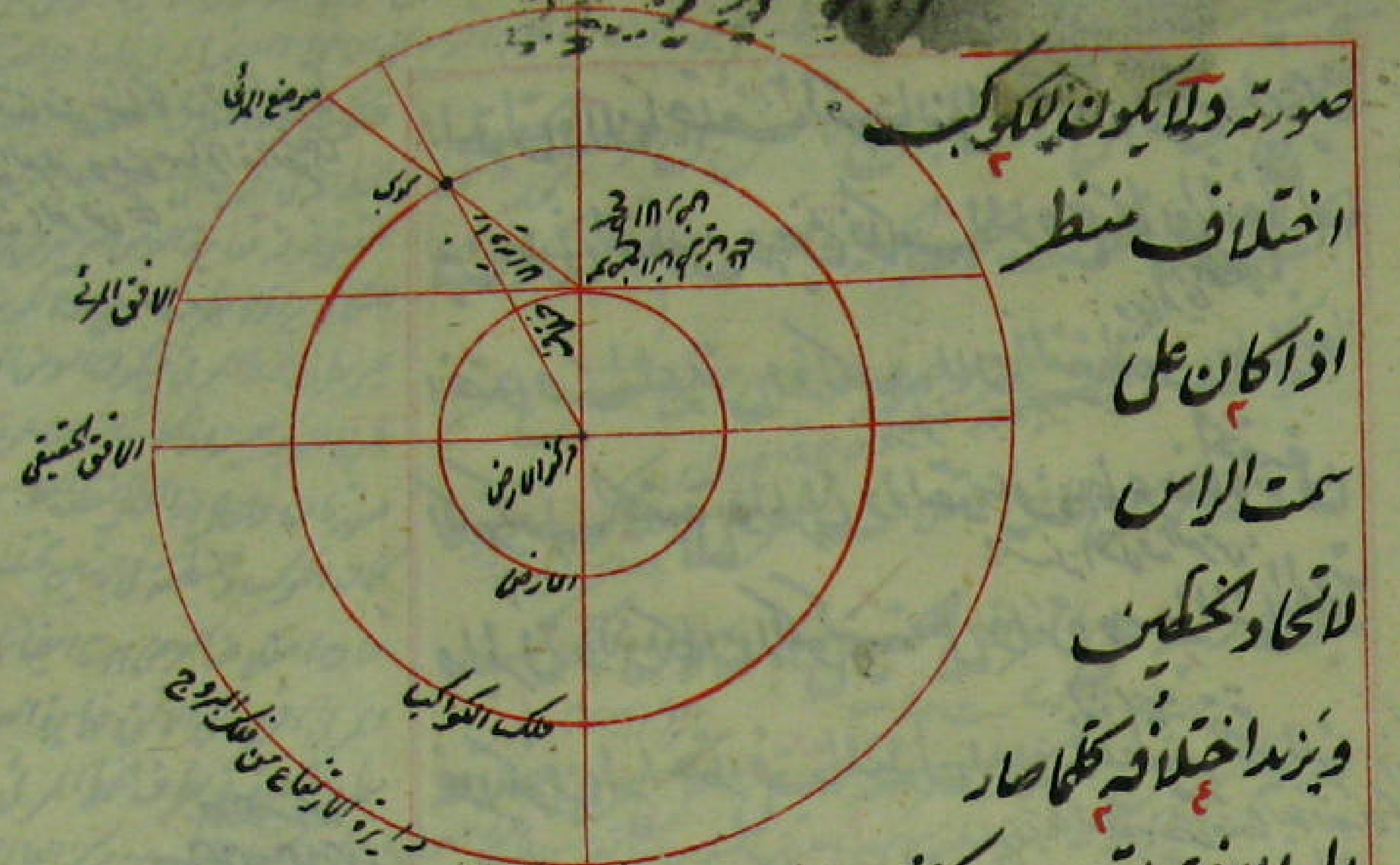
ح يزيد فى السفليين تسع كرات ثلث محيطة بالارض وست بالتدوير مجموع الكرات للزهرة يكون اثنى عشر ولعطارد ثلثة عشر ولكل واحد من العلوية ستة وللقمر عشرة تم

على منطقة الشمس ويميل الى الجانب الآخر غاية ميلها
ثم يعود فينطبق ثانيا ويرجع الى ما كان عليه من الميل اولا
من غير ان يحدث معه ميل طولى يحدث تغيرا فيما فرض
من الحركة الطولية ونزيد بسببها ثلث اكر محيطة بالارض
لكل واحد من السفليين وايضا بمثل هذا الوجه يمكن توهم
تحريك تدوير القمر على وجه يحدث الميل الطولى الذى
به يصير قطر المار بالذروة والحضيض الوسطيين دائما
محاذيا بالنقطة المحاذاة من غير ان يخرج ذلك القطر عن
سطح فلك المائل ونزيد هناك ايضا ثلث اكر اخرى
محيطة بالتدوير زائدة على ما مر الا ان هذا الوجه يقتضى
ان يكون الميل الى التوالى والى خلافه فى زمانين
متساويين والوجود بخلاف ذلك لان الميل الى خلاف
التوالى يكون ما دام مركز التدوير فى القطعة الكبرى
من قطعتى الخارج المركز المذكورتين والميل الى التوالى
يكون ما دام فى القطعة الصغرى ولهذا لا ينقطع القطعتين
فى زمانين متساويين لتشابه حركته واختلافهما بالصغر
والكبر وقبل هذا الوجه يتم كل واحد من حركة الاقبال

اى بزيادة ثلث كرات محيطة بالارض

والادبار وحركة الميل في جهة العرض لفلك البروج
ان تحقق وجودهما واختلافهما فهذا ما عندي في هذه الاشكالات
ولعل الله يوفق الناظر في هذا الكتاب ان يستنبط وجها
تاما لحل جميعها او رب الحل الثاني فيما ذكرناه انه ملهم الصواب
والهادي الى سواء الصراط **الفصل التاسع عشر** في اختلاف
المناظر قد يعرض للكواكب القريبة من الارض وخصوصا
للقمر ان تخالف مواضعها الحقيقية من فلك البروج
مواضعها المرئية وذلك لكون نصف قطر الارض
ذا قدر محسوس عند افلاكها فان الخط الخارج من مركز
العالم الى مركز الكوكب ومنه الى فلك البروج ينتهي
الى موضعه الحقيقي منه والخط الخارج عن موضع الناظر
الى مركز الكوكب ومنه الى فلك البروج ينتهي الى موضعه
المرئي منه والقدر الواقع بينهما هو اختلاف منظر الكوكب
في دائرة الارتفاع لان دائرة ارتفاع الكوكب
تمر بطرفي الخطين في فلك البروج ويكون الموضع
المرئي الى الافق اقرب دائما وتسمى الزاوية الحادثة
على مركز الكوكب من الخطين زاوية الاختلاف وهي

صورته ولا يكون للكوكب
اختلاف منظر
اذا كان على
سمت الراس
لاتحاد الخطين
ويزيد اختلافه كلما صار



الى الافق اقرب واكثره عند طلوعها وغروبه ويكون
الظاهر من فلك الكوكب اقل من نصفه بقدر التفاوت
بين الافق المرئي والافق الحقيقي واما في الكواكب
البعيدة من الارض فلا نحس بهذه الاختلافات
ويكون الخطوط الخارجة من موضع الناظر ومن مركز
الارض متحدة لقلة التفاوت بالقياس الى افلاك
تلك الكواكب والاختلاف المذكور يقتضي ان يكون
موضعا الكوكب في الطول والعرض في الحقيقة
مخالفين لموضعيهما المرئيين وذلك لانا اذا توهمنا
دايرتي عرض تمران بطرفي الخطين فهما ان وقعتا
على نقطتين من فلك البروج كان ما بينهما اختلاف

لا خفاء في هذا القول الا في الحكم بتزايد اختلاف المنظر
حسب تقارب الكوكب من الافق وذلك لكونك لانا
قد بينا لك في فصل الاصول ان غاية التعديل على اصل
الخارج المركز انما هي عند البعد الاوسط وينقص عند بعد
ذلك الى ان ينتفي في الحضيض فاذا توهمنا مركز العالم
هو مركز الخارج هنالك وجعلنا موضع الناظر هو المركز
العالم ونقطة سمت الراس هي الحضيض اتضح المقصود

الطول وان اختلف القوسان الواقعتان من دائرتين
بين طرفي الخطين وبين فلك البروج كان التفاضل
اختلاف العرض وذلك لان النقطتين هما موضعا
الكوكب الحقيقي والمرئي والقوسين هما عرضاه الحقيقي
والمرئي واذا كان الكوكب على دائرة وسط السماء الرؤية
فلا يكون له اختلاف الطول لان نقطتيه تتحدان
على فلك البروج ويكون اختلافه في دائرة الارتفاع
اختلاف العرض بعينه وفي غير ذلك الوضع يكون له
اختلاف في الطول زائد على الموضع الحقيقي في الربع الشرقي
الظاهر من فلك البروج وناقص عنه في الربع الغربي
الظاهر منه وذلك لكون الموضع المرئي الى الافق
اقرب دايما وكون توالي البروج من المغرب الى
المشرق وايضا اذا كانت منطقة البروج مارة بسمت
الراس فلا يكون للكوكب الذي لا عرض له اختلاف
العرض ويكون اختلافه في دائرة الارتفاع اختلاف
الطول بعينه وفي غير ذلك الوضع يكون له اختلاف
في العرض زائد على العرض الحقيقي الكاين في جهة القطب

على تقدير وجود التفاضل بينهما كان فضل احدهما على الاخر اختلاف العرض وعند مساواة القوسين لا يكون اختلاف في العرض

هذا في المواضع التي لا تكون المنطقة بسمت الراس بل مايلة عنه وقد مر ذكر ما كان المنطقة مارة بسمت الراس

الخفي من قطبي فلك البروج ناقص من عرضه الحقيقي
الكاين في خلاف تلك الجهة اللهم الا ان يكون
الكوكب وفلك البروج في جهتين متخالفتين عن
سمت الراس فان اختلاف العرض هناك ايضا
يكون زايدا على العرض الحقيقي فان كان الكوكب
عديم العرض او كان عرضه الحقيقي اقل من اختلافه
فجهة الاختلاف وجهة فضل الاختلاف على العرض
الحقيقي هي جهة القطب الخفي للعلة المذكورة ايضا
بعينها وبرصد اختلاف منظر القمر يتوصل الى معرفة
ابعاده من الارض كما يجي بيانه واما اختلاف منظر
الشمس فغير محسوس لكن الحساب تخرج له اختلافا قليلا
لا يزيد على ثلث دقايق والسفليتان لا يوقف على
اختلافهما لتعذر الوقوف على مواضعهما الحقيقية في
الطول والعرض **الفصل الثالث عشر** في اختلاف
نور القمر وفي الخسوف والكسوف اختلاف تشكلات القمر
بحسب اختلاف اوضاعه من الشمس يدل على ان جرمه
مظلم كثيف صقيل يقبل من الشمس الضوء لكثافته

وينعكس عنه لصقالته فيكون ابدا المضئ من جرمه الكرى قريبا من نصفه وتفصل بين المظلم والمضئ دائرة عظيمة او قريبة من العظيمة على جرمه وتفصل بين المرئى منه عند الناظر وبين ما لا يصل اليه نور البصر ايضا عظيمة او قريبة منها والدائرتان تتطابقان فى الاجتماع ويكون المبصر منه النصف المظلم وتلك الحالة هى المحاق وفى الاستقبال ويكون المبصر منه النصف المضئ وهو البدر وتتقاطعان فى سائر الاوضاع اما فى التربيعين فعلى زوايا قائمة فيكون الربع الذى يلى الشمس من النصف الذى يلينا مضيئا وفى غيرهما على زوايا حادة ومنفرجة والذى يلى الزاوية الحادة فيكون هلالى الشكل وفى الربعين الآخرين هو القسم الذى يلى الزاوية المنفرجة فيكون اهليلجى الشكل والارض ايضا جسم كثيف مظلم كرى تحجب نور الشمس فيقع له ظل واذا صارت مقاطرة للنيرين وقت الاستقبال حجبت نور الشمس عن القمر ووقع القمر فى ظلها فانخسف القمر ورئى ان كان ذلك ليلا وهذه صورته

الخسوف



وكلما كان القمر اكثر بعدا من الارض كان خسوفه اقل مكثا فاستدل بذلك على ان الظل يستدق بازدياد بعده من الارض ويدل ذلك على كون الشمس اكبر من الارض وذلك لان الشمس لو كانت اصغر من الارض لكان الظل يستغلظ بازدياد بعده من الارض فكان كلما ازداد بعد القمر من الارض زاد مكثه فى الخسوف على ضد ما يوجد ولو كانت مساوية للارض لكان الظل اسطوانيا والمكث فى جميع الابعاد متساويا وليس ايضا كذلك

فاذن ظهر ان الشمس اكبر من الارض وان ظل
الارض على هيئة مخروط مستدير ينعدم على نقطة
وان القمر اصغر من الارض لستر ظلها الذي صار
اصغر منها كثيراً عند القمر اياه ومركز مخروط الظل
يكون دايما على منطقة البروج لكون الشمس دايما عليها
وكون مركز الارض مركزاً لها واذا توهم سطح جرم
القمر المرئي كدايرة خارجاً الى ان يقطع مخروط الظل
احدث دائرة موازية لقاعدته يسمى دائرة
الظل ويكون مركزها على المنطقة فان كان عرض
القمر وقت الاستقبال اكبر من نصفي قطر صفحة
وقطر دائرة الظل لم يقع للقمر خسوف وان كان
عرضه مساوياً لهما ماس القمر الظل ولم يقع له خسوف
وان كان اقل منهما وكان مساوياً لنصف قطر
الظل مرت دائرة الظل بمركز صفحة القمر وانخسف
نصف قطره وان كان مساوياً لفضل نصف
قطر الظل على نصف قطر القمر انخسف القمر كله و
ماس سطحه دائرة الظل ولم يكن له مكث في الخسوف

العرض والطول باعتبار المركز فقولهم عرض القمر في موضع كذا وطوله في موضع كذا ارادوا به ان مركزه في موضع كذا

وان كان اقل من ذلك انخسف ومكث بحسب ما يقع
في الظل وانما قدر حدود الخسوف باثني عشر جزءاً من بعد
القمر عن احدى العقدتين لان عرضه اذا جاوز هذا
الحد زاد على نصفي القطرين وكما ان دائرة الظل تختلف
بحسب الابعاد فدائرة صفحة القمر ايضا تختلف
بحسب الابعاد وقد قيس بينهما فوجد قطر دائرة
الظل مثلي قطر صفحة القمر وثلاثة اخماسه في كل
بعد ويجزأ كل واحد من قطري النيرين وجرميهما الى
اثني عشر جزءاً متساوية تسمى الاصابع وتقيد القطرية
بالمطلقة والجرمية بالمعدلة ولما كان الخسوف على بعد
اقل من اثني عشر درجة من احدى العقدتين ممكنا
فان كان الاستقبال بعد التجاوز عن العقدة
ووقع الخسوف على طرف الحد ثم وقع استقبال
بعد خمسة اشهر قبل الانتهاء الى العقدة الاخرى
على طرف حد الخسوف امكن ان ينخسف القمر مرة
ثانية وذلك لحركة العقدة الى خلاف التوالي
واستقبالها لموضع الخسوف وان كان الاستقبال

الخسوف قبل الوصول الى العقدة الاولى على طرف
الحد والاستقبال الآخر بعد التجاوز عن العقدة
الثانية بعد سبعة اشهر لم يمكن ان يقع في حد الخسوف
لمجاوزة العقدة بحركته الى خلاف التوالي عن
المقدار المقتضي للخسوف فلا يكون خسوفان بينهما
سبعة اشهر واما بعد ستة اشهر فاكثري الوقوع
وايضا اذا حجب القمر نور الشمس عن الناظرين
لوقوعه على الخط الخارج من الابصار الى الشمس
رؤيت الشمس منكسفة عديمة النور فان الحاجب
مظلم والذي بيننا منه غير مضيء في ذلك الوقت
وذلك يكون في الاجتماع الواقع نهارا المرئي
لا الحقيقي ولذلك يعتبر اختلاف المناظر
في الكسوفات دون الخسوفات ويمكن ان يقع
كسوف بالقياس الى قوم دون قوم وينبغي
ان يكون العرض المرئي للقمر اعني المعدل
باختلاف المنظر في العرض وقت الاجتماع المرئي
اعني المعدل باختلاف المنظر الطول اقل من

نصفي قطري صفحتي النيرين حتى يقع كسوف فانه ان
ساواهما تماسا ولم تنكسف الشمس وان كان اكثر
منهما فبالاولى وان كان اقل منهما يقع الكسوف
بقدر ذلك وهذه صورة الكسوف
وقطر الشمس فيما
بين بعديه
وجد من
احدى و
ثلثين دقيقة
الى اربعة وثلثين واما قطر القمر فقد وجد من تسع
وعشرين دقيقة الى ست وثلثين فان وقع المركزان
على الخط الخارج من البصر الى الشمس وكان القطران
متساويين انكسف الشمس كلها ولم يكن هناك
مكث وان كان قطر الشمس اكبر بقي حلقة نورانية
وتسمى حلقة النور وان كان قطر الشمس اصغر كان
للكسوف مكث قبل بقدر الفضل بين القطرين
وذلك ان للقمر ايضا مخروط ظل يكون راسه عند

الابصار فی بعد یقتضی تساوی القطرین واقل من
الابصار فی بعد یقتضی حلقة النور وتقع الابصار
فی دائرة الظل قاطعة للمخروط فی بعد یقتضی
المکث ولاعتبار حدود الکسوفات اذا اعتبر العرض
الحقیقی وکان اختلاف العرض تارة یزاد علیه
وتارة ینقص منه لیصیر مرئیا لزم ان یکون الحدود
عن جانبی العقدتین مختلفة بحسب اختلاف البقاع
ففی الاقلیم الرابع یکون امکان الکسوف علی بعد
ثمانیة بعد عقدة الراس او قبل عقدة الذنب
الی ثمانیة عشر درجة او علی بعد ثمانیة قبل عقدة
الراس او بعد عقدة الذنب الی سبع درجات
ولذلک یمکن کسوفان علی طرفی خمسة اشهر احدهما
بعد الراس والاخر قبل الذنب او علی طرفی سبعة
اشهر احدهما قبل الذنب والاخر بعد الراس واما
علی طرفی ستة اشهر فلا اشتباه فی امکانه ولا فی
وقوع خسوف وکسوف فی اجتماع واستقبال
متوالیین ولا یمکن خسوفان بینهما شهر ولا کسوفان

بینهما شهر

الا فی بقعتین مختلفتی جهة العرض ولکون القمر
هو الکاسف والداخل فی الخسوف یکون المنخسف
اولا ابدا شرقیه والمنکسف هو غربی الشمس وکذلک
المنجلی اولا

الفصل الرابع عشر

فی النطاقات
واحوال الظهور والاختفاء والقرانات مبادی
الاول والثالث من النطاقات هی الاوج
والذروة والحضیضان وهی الابعاد القریبة
والبعیدة من مرکز العالم والمواضع التی یکون هناک
اسرع الحرکات وابطاؤها ومبادی الباقیین فی
الجانبین اما بحسب البعد ففی فلک الاوج حیث
یتساوی الخطان الخارجان من مرکزی العالم وذلک
الفلک الیه وفی فلک التدویر حیث یتقاطع محیطا
التدویر والحامل واما بحسب السیر ففی فلک الاوج
حیث ینتهی الیه العمود المار بمرکز العالم القائم علی
القطر المار بالمرکز وفی فلک التدویر حیث یماس
محیطه الخط الخارج الیه من مرکز العالم والسایر
فی الفلکین صاعد فی الثالث والرابع هابط فی الاول

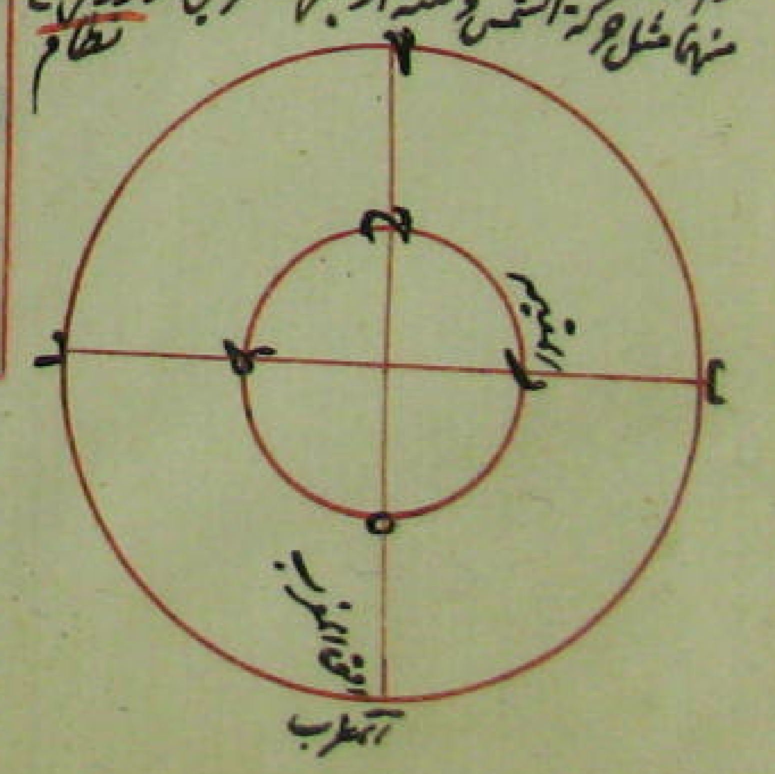
والثاني مستفل في الرابع والاول منخفض في الباقين
ومقاديرها تورد في كتب العمل واما الظهور والاختفاء
فيختلف في الكواكب اولا بحسب كبرها وصغرها و
ثانيا باختلاف مقادير عروضها وجهاتها وثالثا
بحسب اختلاف الآفاق ولذلك لا يختفي بعض
الكواكب اصلا ويختفي بعضها مدة طويلة والزهرة
لا تختفي في الاقليم الرابع في الحوت ترى يوم احتراقها
راجعة بكرة وعشية وتختفي اذا احترقت في السنبلة
مستقيمة مدة كثيرة وعطارد لا يظهر بالعشيات حوالي
النقطة الخريفية وحدود ذا وجه ولا بالغدوات
حوالي النقطة الربيعية وحدود مقابلة اوجه والكواكب
العلوية اذا فارقتها الشمس وظهرت فهي ترى
تطلع بالغدوات مشرقة الى ان تجاوز الشمس
تربيعاتها ثم ترى تطلع بالعشيات الى ان تقابلها
الشمس وبعد ذلك ترى تغرب بالغدوات الى
التربيعات الثانية ثم ترى تغرب بالعشيات مغربة
ثم تختفي والسفليان اذا استقبلا الشمس ظهرا بالعشيات

مغربين فيغربان بالعشيات الى ان يرجعا و
يختفيا بالعشيات ثم يظهران ويطلعان بالغدوات
مشرقين الى ان يختفيا بالغدوات واما القمر فينضاف
فيه الى اسباب الاختلافات المذكورة اختلاف
منظره واختلاف بعده من الشمس المقتضي لزيادة
نور جرمه ونقصانه واقل ما يختفي ليلتان واكثره
ثلث ليال وقد امتحن فوجد حدود ظهور السيارات
الستة وخفائها حيث يكون الارتفاع عند طلوع
الشمس او غروبها لزحل احد عشر جزءا وللمشتري عشرة
اجزاء وللمريخ احد عشر جزءا ونصفا وللزهرة خمسة
اجزاء ولعطارد عشرة اجزاء وللقمر ثمانية اجزاء
مرئية له فقط واما اقتران الكوكبين فهو وقوعهما
على دائرة عرض واحد في جهة واحدة من احد
القطبين والاقتران العرضي الحقيقي هو ان يمر بهما
خط واحد خارج من مركز العالم والاقتران العرضي
المرئي ان يمر بهما خط واحد خارج من موضع الناظر
اليهما **الباب الثالث في هيئة الارض وما يلزمها**

بحسب اختلاف اوضاع العلويات اثني عشر فصلاً

الفصل الاول في جملة من هيئة الارض واحوالها

قد تبين في اول الكتاب ان الارض بجملتها مستديرة وان الواقف عليها من جميع الجوانب راسه الى ما يلي المحيط وهو الفوق ورجله الى ما يلي المركز وهو التحت وان سطح الارض وهو محدب موازٍ لمقعر الفلك المحيط به والسائر على الارض يجب ان يصير سمت راسه في كل وقت جزءاً آخر من اجزاء الفلك ولو كان السير على جميع الارض ممكناً ثم فرض تفرّق ثلثة اشخاص عن موضع فسار احدهم نحو المغرب والثاني نحو المشرق واقام الثالث حتى دار السائران دوراً في الارض ورجع السائر الى المغرب اليه من الشرق والسائر الى الشرق اليه من الغرب نقص من الايام التي عدوها جميعاً للاول واحد لانه زاد بسيره في ادوار الفلك فوزع دوراً على جملتها وزاد للثاني واحد لانه نقص بسيره عن الادوار فاجتمع له من النقصانات دور وهذا ايضاً مما يسال عنه ويستغرب والدائرة



العظيمة التي على سطح الارض الكائنة في سطح معدل النهار تسمى خط الاستواء واذا توهمت دائرة عظيمة اخرى تمر بقطبيها انقسمت الارض بهما ارباعاً احد الشماليين هو الربع المسكون والباقية اما غامرة في البحار غير مسكونة واما غير معلومة الاحوال فينبغي ان يتوهم تجزئة سطح الارض طولاً بحسب تجزئة معدل النهار وعرضاً الى القطبين بحسب تجزئة دوائر الميول ويتوهم عليه مدارات محاذية للمدارات اليومية بعينها ليمكن امتياز بعض المواضع عن بعض ويقدر المسافات والمقادير كما على الفلك وانما حكم بان المعمور ربع لانه لم يوجد في ارصاد الحوادث الفلكية كالخسوفات تقدّم في ساعات الواغلين في المشرق لها على ساعات الواغلين في المغرب زائداً على اثني عشرة ساعة فعلموا من ذلك ان طول المسكونة لا يزيد على نصف دور الفلك وانما حكم بان الربع شمالي لانه لم يوجد اظلال انصاف نهار الا عند اليمن في شيء منها جنوبياً الا قليلاً

من ساكن على اطراف الزنج والحبشة وغيرها كلها
انها جنوبية لكن لا يزيد عروضها على نيف درجات
وفى جانب الشمال ايضا لا يمكن ان تسكن فيما جاوز
عرضه تمام الميل الكلى لشدة البرد والبحر محيط باكثر
جوانب القدر المذكور من الارض اما من جانب
المغرب والشمال واكثر الجنوب لا سيما الشرقى منه
فمعلوم واما جنوب المغرب فقد ذكر ان السايرين
على سمت منابع نيل مصر انتهوا الى مواضع زاد عرضها
الجنوبى على بضع عشرة درجة وشاهدوا الجبال البيض
من الثلج المنسوبة الى القمر التى منها منابع النيل فى جنوبهم
من بعيد ولم يصلوا الى البحر وايضا ليس لنا على البحر
الذى فى شمال المشرق وقوف يقينى وفى القدر
المكشوف للعمارة ايضا بحار كثيرة بعضها متصل بالمحيط
كالذى بين المغرب واندلس والذى بين اندلس
والشام والبحر الجنوبى المتصل بالجانب الشرقى الذى
خرج منه اربع خليجات الى وسط العمارة الخليج
البربرى وهو اقربها الى المغرب والخليج الاحمر وخليج

فارس والخليج الاخضر ولكل واحد منها طول
وعرض صالح ان وكبحر فرنك من جانب
الشمال وبعضها غير متصل كبحر طبرستان وبحيرة
خوارزم وغيرهما من البطايح والمغايض وغير البحار
من موانع العمارة كالبرارى والجبال والتلال
والرمال والآجام وغيرها ايضا كثيرة يعرفها اهل
العلم بالمسالك والسياح وغيرهم وقد قال
بعض اهل هذا العلم فى علة عدم العمارة فى الناحية
الجنوبية انها لقربها من مدار حضيض الشمس
تكون احر اذا الشمس توجد هناك لقربها اعظم
جرما واشد شعاعا واثرا وهذا ليس بيقينى لان
التفاوت بين صغر الشمس من جهة كونها فى الاوج
وكبرها من جهة كونها فى الحضيض ليس يتبين
عند الحس فمن البعيد ان يبلغ تاثيرها الى حد يصير
احد موضعين متساويين فى الوضع مسكونا والاخر
غير مسكون وايضا لو كان السبب ذلك لكان
ما جاوزه فى الجنوب من المساكن التى يزيد عرضها

لا نسلم تساوى وضع نصفى الارض الجنوبى والشمالى بالنسبة الى الشمس
فانها على بعد عشرين درجة من الاوج يكون اقرب الى الارض
منها الان بثلثة الاف ومائة وثمانين فرسخا كل فرسخ
اثنا عشر الف ذراع وهذا القدر مع انه يوجب تغير الوضع
فانه يوجب لا محالة زيادة السخونة ولذلك كان صيف
البعد ما والاوج فى عشر من الجوزاء احر من صيفنا
وهو اوايل السرطان نهاية

على غاية الميل معمورا وذكر ايضا بعضهم ان ناحية
الجنوب بالجملة اكثر من ناحية الشمال مدة كون
الحضيض في البروج الجنوبية والحرارة تجذب
الرطوبات فلذلك انجذبت البحار الى النصف
الجنوبي وصار المنكشف من الارض في النصف
الشمالي وينتقل العمارة بانتقال الاوج وهذا ايضا
ليس بيقيني لان وجود البحار في شمال العمارة ينافي
ذلك الحكم وقد قال بعضهم ايضا ان المواضع
التي تكون تحت المدارات الجنوبية التي تقع بين
هبوطي النيرين غير مسكونة ويسمى بالطريقة المحترقة
ولذلك سموا ما بين الهبوطين من الفلك بهذا الاسم
ايضا وهذا من خرافات الاحكاميين وبالجملة
ليس لانكشاف القدر المذكور من الارض سبب
معلوم غير العناية الالهية والا لما اختص احد
الربعين الشماليين بها دون الاخر مع تساوي
اوضاعهما بالقياس الى السماويات ومعظم العمارة
في طرف الشمال تقع بين ما يجاوز عشر درجات في

ليس المراد من ذلك ما يسبق الى الفهم من كون تلك المواضع
بين دائرتين حادثتين على بسيط الارض من توهم
قطع مداري هبوطي النيرين الارض اذ ليس كل مدار
يومي يقطع الارض ولو بالتوهم بل المراد كون تلك المواضع
بين دائرتين صغيرتين حادثتين على بسيط الارض من
توهم خطين يخرجان من مركز العالم الى مركز الشمس
احدهما عند كونها في هبوطها وهو يط من الميزان
والاخر عندكونها في هبوط القمر وهو ج من العقرب
ويدوران معها دورا تاما

العرض

العرض الى حدود الخمسين قسمها اهل الصناعة
بالاقاليم السبعة طولا ليكون كل اقليم تحت مدار
متشابه احوال البقاع التي فيه فاذن كل اقليم يمتد
ما بين الخافقين طولا ويكون عرضه قدرا قليلا وهو
ما يوجب تفاضل نصف ساعة في مقادير النهار
الاطول والجمهور جعلوا مبدأ الاطوال من جانب
المغرب ليكون ازدياد عدد الطول في جهة توالي
البروج ومبدأ العرض خط الاستواء لانه بالطبع
متعين دون ما عداه وقد ذكروا ان بداية العمارة في
المغرب كانت في جزاير منسوبة الى الخالدات وهي
الان غير معمورة فجعلها بعضهم مبدأ الطول وقوم
اخر جعلوا ساحل البحر الغربي مبدأه وبينهما عشر
درجات من دور معدل النهار ونهاية العمارة من
الجانب الشرقي عند علمائهم كنگ دز وهي المبدأ
عند من يجعله من جانب المشرق وسموا ما بين النهايتين
على خط الاستواء قبة الارض وهي على بعد ربع الدور
من المبدأ الغربي فيلزمها الاختلاف بسبب الاختلاف

فيه وأما مبادي الاقاليم واواسطها بحسب العرض
وساعات النهار الاطول فهي هذه أما الاول فمبداه
حيث النهار الاطول اثنتا عشرة ساعة ونصف
وربع وعرضه اثنتا عشر درجة وثلثا درجة ووسطه
حيث النهار ثلثة عشر وعرضه ستة عشر درجة و
نصف وثمن وأما الثاني فمبداه حيث النهار ثلث
عشرة وربع والعرض عشرون وربع وخمس ووسطه
حيث النهار ثلث عشرة ونصف والعرض اربع
وعشرون ونصف وسدس وأما الثالث فمبداه
حيث النهار ثلث عشرة ونصف وربع والعرض
سبعة وعشرون ونصف ووسطه حيث النهار اربع
عشرة والعرض ثلثون وثلثان وأما الرابع فمبداه
حيث النهار اربع عشرة وربع والعرض ثلث وثلثون
ونصف وثمن ووسطه حيث النهار اربع عشرة و
نصف والعرض ست وثلثون وخمس وسدس
وأما الخامس فمبداه حيث النهار اربع عشرة ونصف
وربع والعرض تسع وثلثون الا عشر ووسطه حيث

النهار خمس عشرة والعرض احدى واربعون وربع
وأما السادس فمبداه حيث النهار خمس عشرة و
ربع والعرض ثلثة واربعون وربع وثمن ووسطه
حيث النهار خمس عشرة ونصف والعرض خمس
واربعون وربع وعشر وأما السابع فمبداوه حيث
النهار خمس عشرة ونصف وربع والعرض سبع
واربعون وخمس ووسطه حيث النهار ست عشرة
والعرض ثمان واربعون ونصف وربع وثمن
وآخره حيث النهار ست عشر وربع والعرض خمسون
وثلث وآخر كل اقليم ما عداه اول الذي يليه وقوم
جعلوا مبدأ الاقليم الاول خط الاستواء وآخر السابع
منتهى العمارة والنهار الاطول يبلغ سبعة عشرة ساعة
حيث العرض اربع وخمسون درجة وكسر ويبلغ ثماني عشرة
حيث العرض ثمان وخمسون ويبلغ تسع عشرة حيث العرض
احدى وستون ويبلغ عشرين حيث العرض ثلث وستون
ويبلغ احدى وعشرين حيث العرض اربع وستون
ونصف ويبلغ اثنين وعشرين حيث العرض خمس وستون

وكسر وبلغ ثلثا وعشرين حيث العرض ست وستون
وبلغ اربعا وعشرين حيث العرض مثل تمام الميل كله
وبلغ شهرا حيث العرض سبع وستون وربع و
شهرين حيث العرض سبعون الا ربع وثلثة اشهر
حيث العرض ثلث وسبعون ونصف واربعة اشهر
حيث العرض ثمان وسبعون ونصف وخمسة اشهر
حيث العرض اربع وثمانون ونصف السنة حيث
العرض ربع الدور ولنشرع الآن في خواص المدارات

الفصل الثاني في خواص خط الاستواء

دواير آفاق
البقاع التي تكون على خط الاستواء تنصف جميع
المدارات اليومية لكونها مارة بقطبي معدل النهار
فلذلك يكون النهار والليل في جميع السنة متساويين
وايضا يكون زمان ظهور كل نقطة على الفلك مساويا
لزمان خفائه فان كان فيه تفاوت كان بسبب
اختلاف السير بالحركة الثانية في النصفين وذلك
لا يكون محسوسا وتمر الشمس في السنة مرتين بسمت
رؤسهم وذلك عند كونها في نقطتي الاعتدالين

ولا تبعد عن سمت رؤسهم الا بقدر غاية ميل فلك
البروج عن معدل النهار فلا تنقص غاية ارتفاعها
عن تمام الميل كله وتكون الشمس نصف السنة في كل
جهة وظل نصف النهار الى خلاف تلك الجهة
وقطبا البروج يكونان على الافق عند كون احدى
نقطتي الاعتدالين على سمت الراس وهناك
يكون قطع فلك البروج للافق على قوايم وفي مدة
مرور النصف الشمالي من المنطقة على نصف النهار
يكون الظاهر من قطبي البروج جنوبيهما وفي مدة مرور
النصف الجنوبي يكون الظاهر شماليهما ولا يزيد ارتفاعهما
على قدر الميل الكلي ويكون مبدا الصيف الوقت
الذي يكون الشمس فيه الى سمت الراس اقرب
ومبدا الشتاء الوقت الذي يكون فيه منه ابعد
يكون وقت كونها على نقطتي الاعتدال مبدا صيفهم
ووقت كونها في نقطتي الانقلاب مبدا شتائهم
ويكون مبادي الفصلين الآخرين اوساط الارباع
فيلزم على ذلك ان يكون لهم في سنة ثمانية فصول

ويكون دور الفلك هناك دولابيا لان سطوح جميع
المدارات تقطع سطح الافق على قوايم ويسمى لذلك
افاقها بافاق الفلك المستقيم وتكون دائرة الافق
احدى دواير الميول تكون سعة مشرق كل نقطة
وهي القوس التي تكون من الافق بين مطلعها
ومطلع معدل النهار بقدر ميلها وكذلك سعة
المغرب والشيخ الرئيس ابو علي بن سينا حكم بانها
اعدل البقاع قال لان الشمس لا تلبث على سمت الرؤس
هناك كثيرا بل انما تمر به وتمعن في اجتيازها عن احدى
الجهتين الى الاخرى ويكون هناك حركتها في الميل
اسرع ما يكون فلا يكون لذلك حرارة صيفهم شديدة
وذلك لان المسامتة وان كانت مقتضية للتسخين
لكن المكث عليها ابلغ في ذلك من نفسها ولذلك
الصيف يكون احر من الربيع وبعد الزوال احر
من قبله مع تساوي المسامتة فيهما وايضا لتساوي
زماني نهارهم وليلهم تنكسر سورتا كل واحد من
الحادثتين فيهما بالاخرى سريعا فيعتدل الزمان وحكم ايضا

بان آخر البقاع صيفا هي التي تكون عروضها
مساوية للميل الكلي فان الشمس تسامتها وتلبث
في قرب مسامتتها قريبا من شهرين ونهارها
يطول وليلها يقصر ورد الامام الفاضل فخر الرازي
عليه الحكم الاول بان قال لبث الشمس في خط
الاستواء وان كان قليلا لكنها لا تبعد كثيرا
عن المسامتة فهي طول السنة في حكم المسامتة
ونحن نرى بقاعا اكثر ارتفاعات الشمس بها لا تزيد
كثيرا على اقل ارتفاعاتها بخط الاستواء وحرارة
صيفها في غاية الشدة فلنعلم بذلك ان حرارة
سكان خط الاستواء تكون اضعاف حرارة صيف
تلك البقاع وحكم بان اعدل البقاع الاقليم الرابع
والحق في ذلك انه ان عني بالاعتدال تشابه الاحوال
فلا شك انه في خط الاستواء ابلغ كما ذكره الشيخ
وان عني به تكافؤ الكيفيتين فلا شك ان خط
الاستواء ليس كذلك يدل عليه شدة سواد
كون سكانه من اهل الزنج والحبشة وشدة جعودة

شعورهم وغير ذلك مما يقتضيه حرارة الهواء
واضداد ذلك فی اهل الاقليم الرابع تدل على
كون هوائه اعدل بل السبب الكلی فی توفر العمارات
وكثرة التوالد والتناسل فی الاقاليم السبعة دون
ساير المواضع المنكشفة من الارض يدل على كونها
اعدل من غيرها وما يقرب من وسطها يكون
لا محالة اقرب مما يكون على اطرافها فان الاحتراق
والفجاجة اللازمين من الكيفيتين ظاهران فی
الطرفين

الفصل الثالث فی خواص المواضع

التی يكون لها عرض وتسمى بالافاق المائلة كل
موضع يكون تحت احدى المدارات اليومية
بين خط الاستواء واحد قطبی الحركة يكون
دور الفلك هناك حمايليا ويكون ارتفاع
القطب الذی يكون فی الجهة التی مال الموضع
اليها بقدر عرض البلد وكان بعد المدارات
الابدية الظهور والابدية الخفاء عن معدل النهار
اكثر من تمام عرض البلد وبعد اعظمها وهو الذی

يماس الافق مساويا له وساير المدارات
تنقسم بالافق الى مختلفين اعظمها الظاهر
فيما هو الى القطب الظاهر اقرب والخفی فيما هو
ابعد وتساوی القسمان على التبادل فی كل
مدارين متساويی البعد عن معدل النهار على
جنبتيه وتزايد النهار يكون الى راس المنقلب الذی
يلی القطب الظاهر وتناقصه الى راس المنقلب
الاخر ولا يكون النهار مساويا لليل الا عند
كون الشمس فی نقطتی الاعتدالين واذا فرضت
دايرة ميل تمران بالنقطتين اللتين عليهما يتقاطع
مدار الشمس او كوكب من الكواكب والافق حدث
مثلثان بين تينك الدايرتين والافق ومعدل
النهار احدهما شرقی والاخر غربی احد اضلاع كل
واحد منهما ميل الشمس او بعد الكوكب عن معدل
النهار وهو الذی يكون من دايرة الميل وثانيها
سعة مشرق الشمس او الكوكب وهو الذی يكون
من دايرة الافق وثالثها تعديل نهار الشمس او الكوكب

وهو الذي يكون من معدل النهار وهو نصف
الفصل بين نهار الشمس او الكوكب وبين نهار
خط الاستواء ويكون ذلك المثلث في جانب
القطب الظاهر تحت الارض وفي جانب القطب
الخفي فوقها وكل مدار يكون بعده من معدل النهار
في جانب القطب الخفي فلا يصل ما يدور عليه
فوق الارض الى دائرة اول السموت وكل مدار
يكون بعده عن معدل النهار في جهة القطب الظاهر
مثل عرض البلد فهو يمر بسمت الراس ويماس دائرة
اول السموت فوق الارض وكل ما يكون بعده
اكثر من ذلك فهو يمر عن سمت الراس في جهة القطب
الظاهر ولا يلاقي دائرة اول السموت وكل ما يكون
بعده اقل من ذلك فهو يقطع اول السموت
على نقطتين احديهما شرقية والاخرى غربية ويكون
الكوكب ما دام بين النقطتين عن دائرة اول
السموت في جهة القطب الخفي **الفصل الرابع**
في خواص المواضع التي عرضها لا يجاوز تمام الميل

ولا يقطع دايرة اول السموت لانها تقطع معدل النهار ومدار الكوكب موازٍ للمعدل ولما كان بعده عن المعدل مثل عرض البلد لا يصل دايرة اول السموت الا في سمت الراس وغيره يقع عنها في جهة القطب الظاهر اذا كان في جهة القطب الظاهر من المعدل ويقع عنها في جهة القطب الخفي اذا كان في جهة القطب الخفي من المعدل

ويجب ان يعتبر هذه النقطة بالنسبة الى الحركة اليومية بمعنى من النقطة الشرقية الى الغربية لاختلاف التوالي والا يصدق على القطعة الاخرى من المدار انها ما بين النقطتين مع ان الكوكب اذا كان فيها لا يكون عن دايرة اول السموت في جهة القطب الخفي

الكلي وهي تنقسم اربعة اقسام القسم الاول
ما يكون عرضها اقل من الميل الكلي في تلك
المواضع تمر الشمس بسمت الراس في نقطتين
ميلهما يساوي عرض البلد في جهة القطب الظاهر
وحينئذ تقوم منطقة البروج على الافق على قوايم
ويكون قطباها على الافق ولا يكون للاشخاص
في انتصاف النهار ظل وما دامت في القوس التي
بين النقطتين في جهة القطب الظاهر يقع الظل
الى جهة القطب الخفي ويكون القطب الظاهر
من قطبي فلك البروج هو الذي يلي القطب الخفي
من معدل النهار والخفي هو الذي يلي القطب الظاهر
وما دامت الشمس في القوس الاخرى اعني التي
يكون بين النقطتين في جهة القطب الخفي يقع الظل
الى جهة القطب الظاهر ويكون القطب الظاهر
من قطبي فلك البروج هو الذي يلي القطب الظاهر
من معدل النهار والخفي هو الذي يلي الخفي ولا يكون
فصول السنة في تلك الافاق متساوية وان زادت

على الاربعة لم يكن متشابهة القسم الثاني
ما يكون عرضها مساويا للميل الكلي وفي تلك
المواضع تمر الشمس في السنة مرة واحدة بسمت الراس
ويصير احد قطبي فلك البروج ابدي الظهور والثاني
ابدي الخفاء لا يماسان الافق في دورتها الا مرة
واحدة وذلك عند انتهاء نقطة المنقلب الذي
يكون في جهة القطب الظاهر الى سمت الراس
وحينئذ تقطع منطقة البروج الافق على قوايم فقط
ويصير الاظلال في جميع السنة الى جهة القطب
الظاهر وارتفاعات الشمس تتزايد من احد
الانقلابين الى الآخر ثم ترجع وتتناقص الى ان
تعود اليه وتصير فصول السنة اربعة لا غير القسم
الثالث ما يكون عرضها زايدا على الميل الكلي وناقصا
من تمامه وهناك لا تنتهي الشمس الى سمت الراس
ويكون لها ارتفاعان اعلى وهو يكون بقدر مجموع
الميل الكلي وتمام عرض البلد واسفل وهو يكون
بقدر فضل تمام عرض البلد على الميل الكلي ويكون

ساير الاحوال كما بيّنا فان كان عرض البلد لا يزيد
على الميل الكلي بقدر عرض ساير السيارة
مر منها بسمت الراس مرتين ما زاد عرضه على فضل
عرض البلد على الميل الكلي ومرة ما يساوي عرضه
الفضل وفي هذه العروض يزداد تعديل النهار
وسعة المشرق والمغرب بازدياد العرض
القسم الرابع ما يكون عرضه مساويا لتمام
الميل الكلي وهناك يصير مدار المنقلب الذي
يكون في جهة القطب الظاهر ابدي الظهور و
مدار المنقلب الآخر ابدي الخفاء ويمر مدار قطب
فلك البروج الظاهر بسمت الراس ومدار القطب
الآخر بمقابله فاذا وافى المنقلب الظاهر مماسة
الافق ماسه على نقطة قطب اول السموت التي
في جهة القطب الظاهر وماسه المنقلب الخفي على
القطب الآخر وصار القطبان على سمت الراس
ومقابله وانطبقت منطقة البروج على الافق ثم اذا
زال القطب عن سمت الراس وارتفع المنقلب الظاهر

عنه ارتفع النصف الشرقي من المنطقة دفعة عن الافق
فيكون الجزء التالي للمنقلب الخفي على قطب اول
السموت يريد الغروب والجزء التالي للمنقلب الظاهر
على قطبه الآخر يريد الطلوع ويكون النصف الظاهر
ما بينهما اعني النصف الذي يتوسطه الاعتدال
الربيعي ان كان القطب الظاهر شماليا او الخريفي
ان كان جنوبيا والنصف الخفي هو النصف الآخر
ثم يطلع النصف الخفي جزءا بعد جزء في جميع اجزاء
نصف الافق الشرقي ويغيب النصف الظاهر جزءا
بعد جزء كذلك في مدة اليوم بليلته الى ان يعود
وضع الفلك الى حالته الاولى ويكون هناك كل احد
من سعة المشرق وتعديل النهار ربعا من الدور
وزيادة النهار الى ان يصير مقدار يوم بليلته نهارا
كله ثم يحدث ليل ويزيد الى ان يصير مقدار يوم بليلته
ليلة كله ويزيد ارتفاع الشمس الى ان يبلغ ضعف الميل
الكلي ثم ياخذ في التناقص ويتناقص الى ان تغيي
ويماس الشمس الافق ويكون طلوع نصف دور

ويزيد الى ان يتساوى الليل والنهار ثم يزيد الليل الى ان يصير يوم بليلة ليلا ثم يحدث نهار على هذا الوجه ويزيد الى ان يصير جميع اليوم بليلة نهارا

من منطقة البروج مع دور من معدل النهار وطلوع
النصف الآخر من منطقة البروج لا في زمان

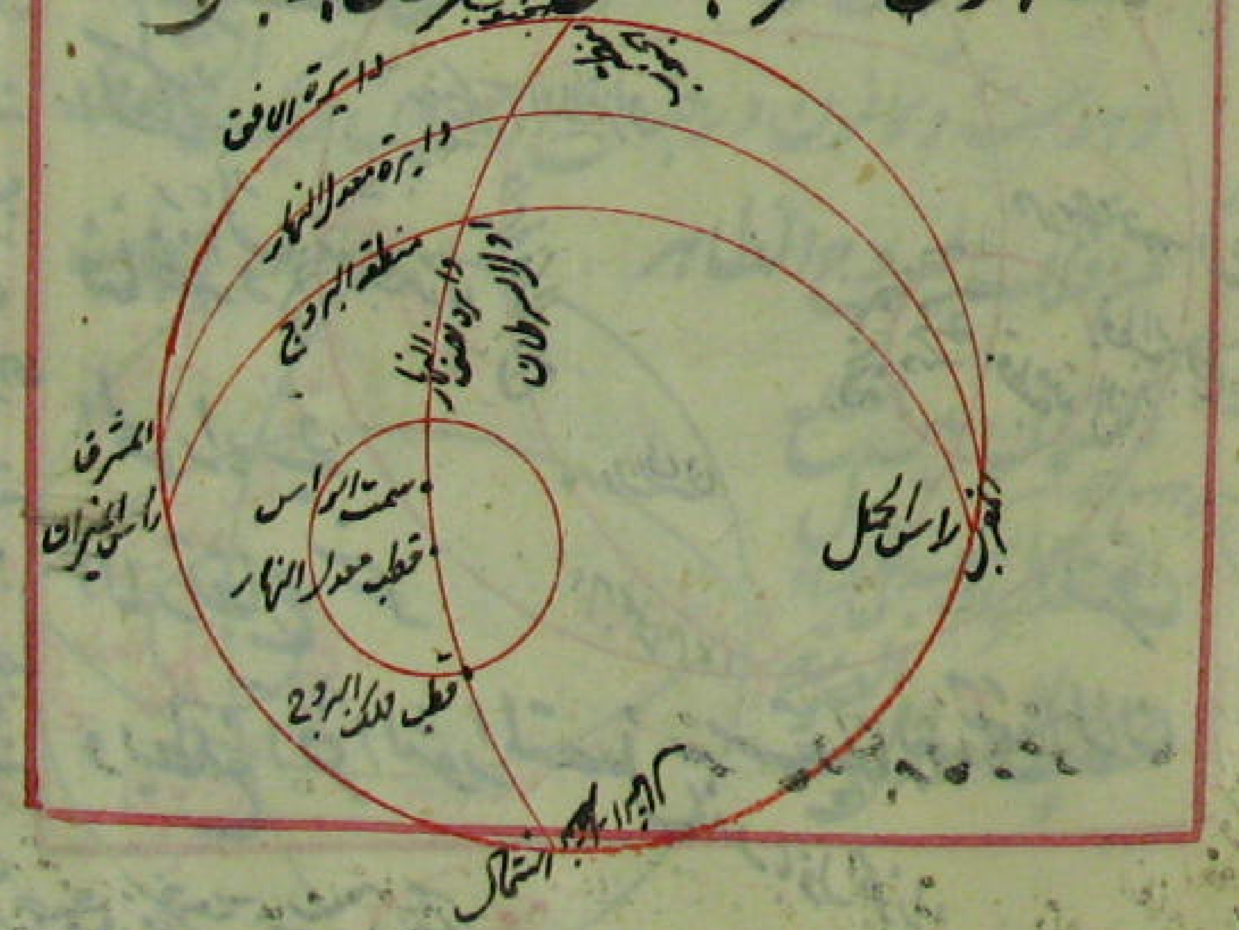
الفصل الخامس في خواص المواضع التي تجاوز

عرضها تمام الكلي ولا يبلغ ربع الدور في هذه المواضع
يكون اعظم المدارات الابدية الظهور قاطعا
لمنطقة البروج على نقطتين تساوي ميلهما
في جهة القطب الظاهر واعظم المدارات الابدية
الخفاء قاطعا لها على نقطتين متقابلتين لهما
في جهة القطب الخفي وتنقسم منطقة البروج على
اربع قسي احديها ابدية الظهور وهي التي يتوسطها
المنقلب الذي يكون في جهة القطب الظاهر والثانية
ابدية الخفاء وهي التي يتوسطها المنقلب الآخر
وطرفا القوس الاولى يماسان الافق ولا يغيبان
وطرفا القوس الثانية يماسانه ولا يطلعان
واما القوسان الباقيتان فالتي يتوسطها اول
الحمل تطلع معكوسة وتغرب مستوية ان كان القطب
الظاهر شماليا وتطلع مستوية وتغرب معكوسة

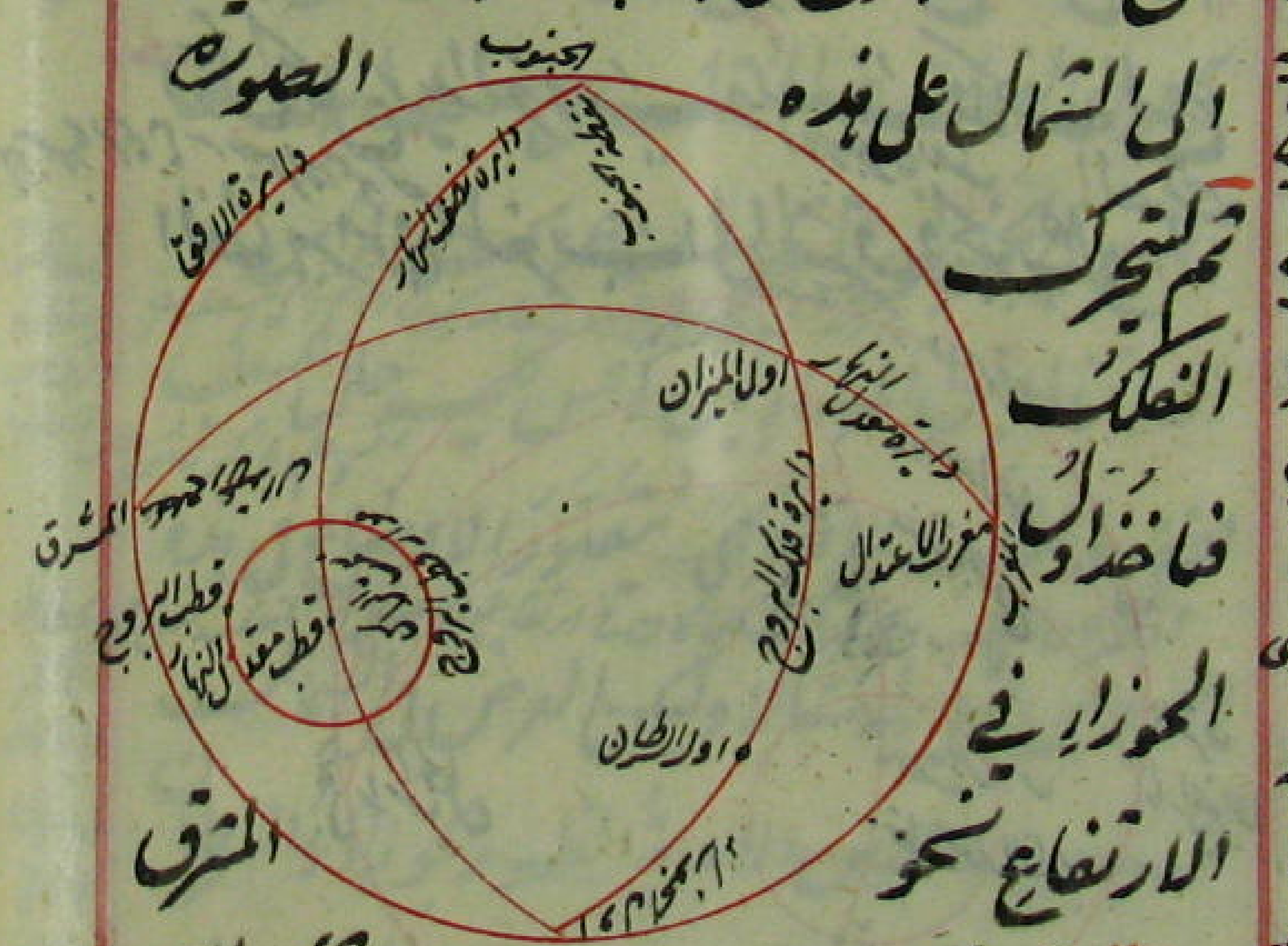
ان كان القطب الظاهر جنوبيا والتي تتوسطها اول
الميزان يكون بالضد من ذلك ويكون للمنقلب
الظاهر ارتفاعان اعلى وهو يكون بقدر مجموع الميل
الكلي وتمام عرض البلد على دائرة نصف النهار
في جهة القطب الخفي واسفل وهو يكون بقدر فضل
عرض البلد على تمام الميل الكلي على دائرة نصف
النهار في جهة القطب الظاهر ويكون لقطب فلك
البروج الظاهر ايضا ارتفاعان اعلى وهو يكون
بقدر مجموع تمام عرض البلد وتمام الميل الكلي واسفل
وهو يكون بقدر فضل عرض البلد على الميل الكلي
ويكون القطب مع المنقلب على نصف النهار معا
ولكن في الجهتين المتقابلتين عن سمت الراس و
الارتفاعين المتبادلين وقس عليه حال المنقلب
الخفي والقطب الاخر وكي تتصور الاوضاع في هذه
العروض يمثل له مثالا وليكن العرض في الشمال
سبعين والقوس الابدية الظهور الجوزاء والسرطان
والقوس الابدية الخفاء القوس والجدي والقوس

لان القطب اذا كان على ارتفاعه الاعلى في جهة
القطب الخفي عن سمت الراس كان راس المنقلب على
ارتفاعه الاسفل في جهة القطب الظاهر واذا كان راس المنقلب
على ارتفاعه الاعلى في جهة القطب الخفي كان القطب على ارتفاعه الاسفل
في جهة القطب الظاهر

التي تطلع معكوسة وتغرب مستوية من اول
الدلو الى اخر الثور والتي تطلع مستوية وتغرب
معكوسة من اول الاسد الى اخر العقرب فاذا
كان اول السرطان على نصف النهار من جانب
الجنوب وارتفاعه في غاية الزيادة وهو ثلث و
اربعون درجة وثلث وربع كان قطب فلك
البروج الظاهر من جانب الشمال ايضا على نصف
النهار وارتفاعه في غاية النقصان وهو ست
واربعون درجة وربع وسدس ويكون على مطلع
الاعتدال اول الميزان يريد الطلوع وعلى مغيبه
اول الحمل يريد الغروب ونصف فلك البروج
الظاهر من المغرب الى المشرق في الجنوب على هذه الصورة



ثم لنتحرك الفلك بالحركة الاولى فيطلع الميزان
والعقرب مستويين ويستغرق الربع الشرقي
الجنوبي سعة مشرقهما ويغرب الحمل والثور ايضا
مستويين ويستغرق الربع الغربي الشمالي
سعة مغربهما ويأخذ اول السرطان في الانحطاط
نحو المغرب وقطب فلك البروج في الارتفاع
نحو المشرق الى ان ينتهي اول القوس الى مماسة
الافق على نقطة الجنوب واول الجوزاء الى مماسة
الافق على نقطة الشمال ويصير النصف الظاهر
من منطقة البروج في الجانب الغربي من الجنوب
الى الشمال على هذه الصورة



ثم لنتحرك الفلك فناخذ اول الجوزاء في الارتفاع نحو المشرق
ويطلع آخر الثور المتصل به شيئا بعد شي الى ان

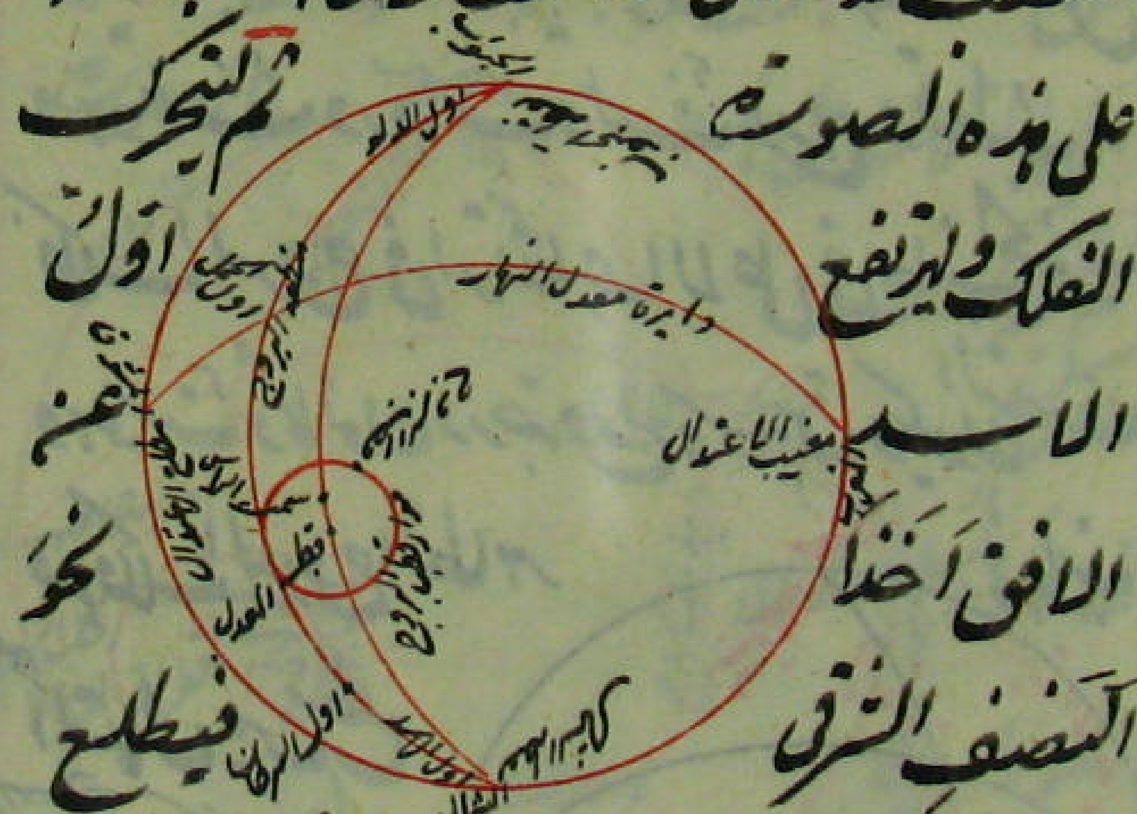
يطلع

يطلع الثور ثم يطلع آخر الحمل الى اوله ويستغرق
الربع الشمالي الشرقي سعة مشرق هذين البرجين
وينتهي اول الحمل الى مطلعه ويأخذ بازاء ذلك
اول القوس في الانحطاط تحت الافق
ويغرب آخر العقرب المتصل به شيئا بعد شي
الى ان يغيب العقرب ثم يغرب آخر الميزان
الى اوله ويستغرق الربع الجنوبي الغربي
سعة مغربهما وينتهي اول الميزان الى مغيبه
وينتهي اول السرطان الى دائرة نصف النهار
في جانب الشمال ويكون في ارتفاعه الاسفل
وهو ثلث درجات وثلث وربع وقطب
فلك البروج في ارتفاعه الاعلى في جانب الجنوب
وهو ست وثمانون درجة وربع وسدس ويكون النصف
من فلك البروج الظاهر في جانب
الشمال بين مطلع الاعتدال ومغيبه على نوع
مخالف للمعهود على هذه الصورة



وذلك لان اول السرطان يأخذ في الارتفاع نحو المشرق وقطب البروج يأخذ في الانحطاط نحو المغرب وبحسب ذلك يطلع البرجان
معكوسين شيئا بعد شيء في جميع اجزاء ربع الافق الآخذ من مطلع الاعتدال الى نقطة الجنوب حتى اذا انتهت النوبة الى نقطة الجنوب ماسها
اول الدلو ولا يطلع ويغيب بازائهما السنبلة والاسد شيئا فشيئا معكوسين جميع اجزاء ربع الافق الآخذ من مغيب الاعتدال
الى نقطة الشمال حتى اذا انتهت النوبة الى نقطة الشمال ماسها اول الاسد ولا يغيب
نظام

ثم يتحرك الفلك فيطلع آخر الحوت الى اوله
ثم آخر الدلو الى اوله ويستغرق الربع الشرقي
الجنوبي سعة مشرقهما ويغيب بازائهما آخر السنبلة
الى اولها ثم آخر الاسد الى اوله ويستغرق
الربع الغربي الشمالي سعة مغربهما ويصير اول
الدلو على نقطة الجنوب مماسا للافق واول
الاسد على نقطة الشمال مماسا للافق ونصف
دائرة البروج الظاهر فيما بينهما من جهة المشرق
واول السرطان قد ارتفع في جانب المشرق و
القطب قد اخذ في الانحطاط في جانب الغرب
على هذه الصورة



ثم يتحرك الفلك ويرتفع اول الاسد عن الافق آخذا نحو النصف الشرقي فيطلع
اجزاء الاسد على التوالي الى آخره ثم اجزاء السنبلة
ويستغرق الربع الشمالي الشرقي سعة مشرقهما وبازاء

ذلك ينخفض اول الدلو عن الافق الى تحت
الارض فيغرب الدلو ثم الحوت على التوالي ويستغرق
الربع الجنوبي الغربي سعة مغربهما وينتهي الطلوع
الى اول الميزان والغروب الى اول الحمل ويصير
حينئذ اول السرطان الى دائرة نصف النهار وارتفاعه
الاعلى والقطب الظاهر من فلك البروج الى ارتفاعه
الاسفل من نصف النهار ويصير النصف الظاهر
من فلك البروج في جانب الجنوب ويعود الوضع
الى ما فرضناه مبدأ فيتم الدورة ويتضح ما وصفناه
وانما اطنبنا القول في هذا الفصل لعسر تصور هذه
الاوضاع وفي هذه الآفاق اذا قرب عرض البلد
من النهاية وصار ارتفاع معدل النهار من الافق
قليلا فربما ينتقل كوكب يقرب مداره من الافق
جدا الى مدار آخر بحركته الثانية فيغيب بعد ما كان
ظاهرا وهو في النصف الشرقي او يظهر بعد ما كان خفيا
وهو في النصف الغربي فيكون قد غرب في المشرق
او طلع من المغرب وهذا ايضا من الاسولة المستغربة

انما قيد عرض البلد بكونه قريبا من النهاية اي من ربع الدور لئلا ينطبق ... الا في ... فيستحيل ان ... يخرج عن موازاة الافق
نظام

الغروب في المشرق والطلوع من المغرب

الفصل السادس في خواص المواضع التي يكون عرضها ربعا من الدور

سواء وذلك لا يكون على الارض الا عند نقطتين يكون احد قطبي معدل النهار على سمت الراس هناك ويصير دائرة معدل النهار منطبقة على الافق ويدور الفلك بالحركة الاولى رحوية ولا يبقى في الافق مشرق ولا مغرب فيكون النصف من الفلك الذي يكون من معدل النهار في جهة القطب الظاهر ابدي الظهور والنصف الآخر ابدي الخفاء والشمس ما دامت في النصف الظاهر من فلك البروج يكون نهارا وما دامت في النصف الخفي منه يكون ليلا فيكون سنتها كلها يوما بليلة ويفضل احدهما على الآخر من جهة بطوء حركتها وسرعتها فيكون تحت القطب الشمالي في هذا التاريخ نهارهم اكبر من ليلهم بسبعة ايام بلياليها من ايامنا وذلك لكون اوج الشمس في اواخر الجوزاء وحضيضها في اواخر القوس فيكون مدة غروب الشفق وطلوع الصبح

اي يكون عرض البلد ربعا من الدور لا يكون الا عند نقطتين من الارض سمت الراس وسمت الرجل لان محور المعدل بعينه محور الافق وقطبا المعدل قطبا الافق اعني سمت الراس وسمت القدم

لهم في خمسين يوما من ايامنا على ما تبين عند وصفها فيما بعد ويكون غاية ارتفاع الشمس وغاية انحطاطها بقدر غاية الميل ويكون طلوع الشمس والكواكب بالحركة الثانية وغروبها في موضع بعينه من الافق ويكون للكواكب التي عرضها ينقص من الميل كله طلوع وغروب ويختلف مدة الظهور والخفاء بحسب بعد مدارها عن فلك البروج وقربه اليه والكواكب التي عرضها مساو للميل كله تماس الافق في دور واحد من الحركة الثانية مرة واحدة ولا يكون لها ولا للتي يزيد عرضها على الميل الكلي طلوع ولا غروب بل يكون اما ظاهرة واما خفية ابدا وليتذكر ما قلنا في اوضاع الفلك بسبب الحركتين الاوليين وليحكم ههنا بحسب ذلك وهذا اخر اوصاف البقاع التي تحت المدارات اليومية وما يجري مجراها

الفصل السابع في مطالع البروج

القوس من معدل النهار التي تطلع مع قوس مفروضة من فلك البروج يقال لها مطالع تلك

القوس ويقال للقوس من فلك البروج المدرج
السواء والمطالع تختلف بحسب اختلاف الافاق
اما فى خط الاستواء فكل ربع يتحدد بنقطتين
من النقط الاربع يطلع مع ربع لان نقطة الاعتدال
التى هى احدى الربعين من المنطقتين معًا
اذا انتهت الى سمت الراس انطبقت الدائرة
المارة بالاقطاب الاربعة على الافق فيكون
على الافق نقطة الانقلاب فيكون الحدان
الاخران للربعين معًا على الافق وقس عليه
سائر الارباع ولا يطلع مع برج مثلا يلى احد
نقط الارباع وهو نصف سدس منطقة البروج
ثلثون زمانا اعنى نصف سدس معدل النهار
وذلك لان البروج ان كان مما يلى نقطة الاعتدال
كان احد حديهما مشتركًا وهو تلك النقطة
واذا انتهى الحد الاخر للبرج الى الافق حدث
من البرج والقوس الطالعة معه من معدل
النهار اعنى مطالعه وما يقع بينهما من الافق

مثلث زاويته التى يحيط بها معدل النهار والافق
قايمة والباقيتان حادتان فيكون البرج وتر
قايمة ومطالعه وتر حادة يكون البرج اعظم
من مطالعه وكذلك القول فى برجين يليان
نقطة الاعتدال ومطالعهما اما ان كان البرج ما يلى
نقطة الانقلاب فيكون مطالعه اعظم منه وذلك
لان الباقية من مطالع البرجين التى هى اصغر من
سدس الدور وهى تطلع مع البرج الباقى فقد ظهر
من ذلك ان كل قوسين متساويتين متساويتي
البعد عن احدى النقط الاربع اعنى الاعتدالين
والانقلابين فمطالعهما فى خط الاستواء متساوية
ومنطقة البروج تنفصل الى اربع قطع يكون
مباديها اوساط الارباع ويكون كل قطعة تقع
فى وسطها احد الاعتدالين اعظم من مطالعها
وكل قطعة تقع فى وسطها احد الانقلابين اصغر
من مطالعها ومرور معدل النهار ومنطقة
البروج على دواير انصاف النهار فى جميع البقاع

يكون كطلوعها في خط الاستواء لان كل واحد
منها افق من افاق خط الاستواء وكذلك
الحكم في جميع دوائر الميول والمغارب كالمطالع
في تلك الافاق واما في الافاق المايلة فلا
يطلع ربع مع ربع لكون سطح معدل النهار
غير قايم على سطح الافق ويطلع نصف مع نصف
اذا كانا متحددين بنقطتي الاعتدالين واذا
طلعت قوس تلي نقطة الاعتدال وكانت
من معدل النهار في جهة القطب الظاهر
فهي اعظم من مطالعها لانها في المثلث المذكور
تكون وتر منفرجة ومطالعها وتر حادة وان
كانت من معدل النهار في جهة القطب الخفي
فمطالعها اعظم منها لان الحكم يصير بضد ما كان
ويظهر من ذلك ان القسي المتساوية التي
تتساوى ابعادها عن احدى نقطتي الاعتدالين
تكون مطالعها متساوية والفلك ينقسم
الى قطعتين احديهما التي يتوسطها الاعتدال

الذي اذا جاوزه الكوكب صار في جهة القطب
الظاهر والاخرى يتوسطها الاعتدال الآخر
والاولى تكون اعظم من مطالعها والاخرى
تكون اصغر ومطالع القسي الشمالية في الافاق
الشمالية كمطالع نظايرها من الجنوبية في الافاق
الجنوبية وكذلك الجنوبية ومغارب كل
قوس في كل افق تكون كمطالع نظير تلك
القوس واما في الافاق التي تكون فيها مدارا
نقطتي الانقلابين اعظم المدارات الابدية
الظهور والخفاء فقد بينا ان نصفا من فلك
البروج يطلع مع جميع معدل النهار والنصف
الآخر يطلع في لا زمان وفي الغروب يتبادل
النصفان واما في الافاق التي تكون فيها قسي
من فلك البروج ابدية الظهور والخفاء
وليكن الافق ما تمثلنا به من الافاق الشمالية
وهو افق عرضه سبعون والجوزاء والسرطان
فيه ابديا الظهور والقوس والجدي ابديا الخفاء

فاذا طلعت نقطة الاعتدال الربيعي طلع بعدها
الحوت معكوسا من الآخر الى الاول ثم الدلو
معكوسا من الآخر الى الاول ثم يبتدئ
طلوع الاسد من اوله مستويا ثم السنبلة
ثم الميزان ثم العقرب كذلك فاذا انتهى
الى اول القوس ابتدا آخر الثور بالطلوع
المعكوس ويطلع الثور والحمل معكوسين فتعود
نقطة الاعتدال الربيعي الى الافق وقس عليه
سائر الآفاق والغروب على الطلوع

الفصل الثامن في مقادير الايام بلياليها

اليوم بليلته هو الزمان الذي يقع بين كون الشمس
اما على الافق طالعة او غاربة واما على نصف
النهار وبين عودتها الى هناك بعد دورة
واحدة تامة بالحركة الاولى ومقدار دورة
من ادوار معدل النهار مع زيادة تطلع منه
مع القوس التي تقطعها الشمس في ذلك اليوم
بليلته ولكون ما تقطعها الشمس مختلفا فانها

تقطع في النصف البعيد من الارض قسيا
اصغر وفي النصف القريب قسيا اكبر وايضا
ما يطلع من معدل النهار مع القسي من فلك
البروج مختلف فانه تارة يكون اصغر منها
وتارة يكون اكبر تكون مقادير الايام بلياليها
مختلفة لكن اختلافها غير محسوس في يوم او
يومين لصغر التفاوت ويحس به في ايام
كثيرة واهل الحساب لما اضطروا الى استعمال
ايام بلياليها متساوية الاقدار لمعرفة حركات
الاوساط وغيرها اخذوا تلك الزيادة
مقدار حركة الشمس الوسطى في يوم بليلته
وسموا تلك الايام الماخوذة بالتساوي الايام
الوسطى كل يوم منها يكون مقدار دورة معدل
النهار مع سير وسط الشمس ليوم واما التحقيق
فيحوج الى معرفة جملة كل واحد من التفاوتين
اما التفاوت الذي يكون بسبب اختلاف
سير الشمس فيكون في المدة التي يسير الشمس

تقطع

من الاوج الى البعد الاوسط الذي يليه زيادة
وسط الشمس على تقويمها بقدر غاية الاختلاف
وفي المدة التي يسير الشمس من البعد الاوسط
الآخر الى الاوج مثل تلك فيكون زيادة الوسط
على التقويم في القطعة البعيدة من الارض
من فلك الشمس بقدر ضعف الاختلاف ويكون
في القطعة القريبة زيادة التقويم على الوسط
ايضا بمثل ذلك ويكون الفضل بين القطعتين
باربعة امثال الاختلاف واما التفاوت
الذي يكون بسبب المطالع فان جعل مبادي
الايام انتهاء الشمس الى الافق اختلف ذلك
التفاوت بحسب اختلاف الآفاق ولم يكن
في جميع البقاع شيئا واحدا بعينه ويكون ذلك
ان كان المبدا انتهاءها الى الافق الشرقي
بحسب التفاوت بين درج السواء ومطالعها
في ذلك الموضع وان كان انتهاءها الى الافق
الغربي يكون بحسب التفاوت بين درج السواء

لان كلا من دوائر انصاف نهار البلدان
افق من آفاق خط الاستواء
فيكون كل من دوائر انصاف النهار في حكم
دائرة واحدة ويكون التفاوت بحسب تلك الدائرة

ومطالع نظيرها في ذلك الموضع وان جعل مبادي
الايام انتهاءها الى نصف النهار اتفق التفاوت
في جميع الآفاق ويكون ذلك بحسب مطالع
خط الاستواء فاختاروا ذلك دون الاول
وقد مر ان فلك البروج ينقسم الى اربع قطع
اثنان منها اللتان يتوسطهما الاعتدالان تزيدان
على مطالعهما وهما من اواسط الدلو الى اواسط
الثور ومن اواسط الاسد الى اواسط العقرب
ومقدار زيادة كل واحدة منهما على مطالعها
بخط الاستواء خمس درجات والقطعتان
الأخريان وهما اللتان يتوسطهما الانقلابان
تنقصان عن مطالعهما وهما من اواسط الثور
الى اواسط الاسد ومن اواسط العقرب الى اواسط الدلو ومقدار
نقصان كل واحدة منهما عن مطالعها بخط الاستواء
ايضا خمس درجات واذا تركب التفاوتان
بالجمع اذا كانا زائدين معا او ناقصين معا او بالتفريق
اذا اختلفا حصل مقدار التفاوت بين الايام

الوسطى وبين الايام الحقيقية جملة في السنة
ولا بد من يوم يفرض مبدأ ويقاس ساير الايام
اليه فيكون نصف نهار ذلك اليوم مبدأ للايام
الوسطى والحقيقية جميعا وكل يوم من السنة
يفرض مبدأ يكون التفاوت بين الايام الماضية
الوسطى والحقيقية الماضية من ذلك اليوم تارة
زايدا وتارة ناقصا الا اواخر الدلو واوايل
العقرب فان المبدأ اذا جعل اواخر الدلو كانت
الايام الحقيقية دايما ناقصة من الوسطى واذا جعل
اوايل العقرب كانت الايام الحقيقية دايما
زايدة على الوسطى فاتفق اهل الصناعة على جعله
اواخر الدلو وهذه صورة القطع على ان الاوج
في اواخر الجوزاء و بتغير تفاوت
الاختلاف
بسبب
حركة الاوج
ولكن في مدة

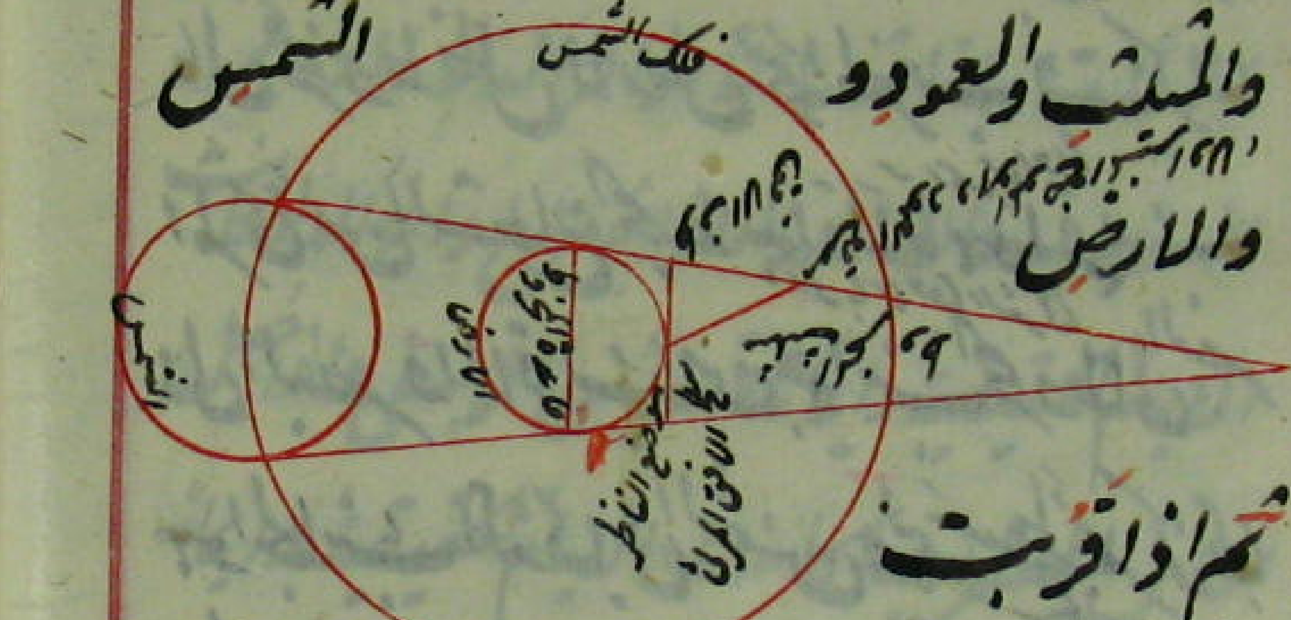


لا نعلم زيادة كل يوم على يوم بل زيادة اليوم الاول الحقيقي على الوسطى الاول واليومين على اليومين والليلة على الثلثة مجموعا وكذلك كل جماعة من الايام لا كل فرد فرد

طويلة وهذا بيان التفاوت في مقادير الايام
ووجود المقادير في كل وقت يتعلق بكتب
العمل ويسمى هذا التفاوت تعديل الايام بلياليها
واذا اتم الدور تساوت الايام الحقيقية والوسطى
وسقط هذا الاعتبار **الفصل التاسع في الصبح**
والشفق اذا قربت الشمس من الافق الشرقي
مال مخروط ظل الارض نحو المغرب فيكون
المرئي من الشعاع المحيط به اولا ما هو اقرب
الى البصر والاقرب من جوانب المخروط الى البصر
هو الجانب الذي يلي الشمس وليمر سطح بمركزي
الشمس والارض وبسهم المخروط وليحدث منه
مثلث حاد الزوايا قاعدته على الافق وضلعاه
على سطح المخروط ولا شك ان الاقرب من الضلع
الذي يلي الشمس الى الناظر يكون موقع العمود
الخارج من البصر الواقع على ذلك الضلع لا موضع
اتصال الضلع بالافق فاذن اول ما يرى نور
الشمس يرى فوق الافق كخط مستقيم منطبق

الصبح عبارة عن ضوء الشمس الحاصل فوق الافق ما دامت الشمس تحت الافق من الجانب الشرقي والشفق ضوء ... فوق الارض ما دامت الشمس تحت الافق من الجانب الغربي

على الضلع المذكور ويكون ما يقرب من الافق بعد
منطلما فلذلك يسمى ذلك النور بالصبح الاول
والصبح الكاذب اما تسميته بالاول فظاهر
واما تسميته بالكاذب فلكون الافق منطلما اى
لوكان يصدق انه نور الشمس لكان المنير ما يلي
الشمس دون ما يبعد عنها وهذه صورة الافق
والمثلث والعمود والشمس
والارض



ثم اذا قربت
الشمس جدا انبسط النور فصار الافق منيرا
ويصير الصبح صادقا والشفق يكون كعكس
الصبح وقد عرف بالتجربة ان انحطاط الشمس
من الافق عند اول طلوع الصبح وآخر غروب
الشفق يكون ثمانية عشر جزءا ففي البلاد التي يكون
عرضها ثمانية واربعين ونصفا يتصل الشفق
بالصبح الكاذب اذا كانت الشمس في المنقلب الصيفي

لانه اقصر الخطوط الخارجة من الناظر الى الضلع لكون ما سواه وتر الزاوية قائمة حادثة من العمود وضلع المثلث الحادث في المخروط الذي على الشمس ووتر القائمة اعظم من كل من الضلعين لما بينه اقليدس فثبت ان العمود اقصر الخطوط فيكون موقع العمود اقرب المواضع وموقع العمود فوق الافق لانه لو وقع على الافق لم يحدث عمود اذ الزاوية الحادثة منه ومن ضلع المثلث حادة فوق الافق ولانه لو وقع على الافق ... ولو وقع تحت الافق حدث مثلث من العمود وخط في سطح الافق وضلع المثلث الذي على الشمس والمثلث الحادث تحت الافق وذلك محال لان الزاوية الحادثة من ضلع المثلث والافق منفرجة والحادثة من العمود وضلع المثلث حادة فيلزم ان يكون في مثلث اكثر من زاويتين قائمتين وذلك محال فيكون موقع العمود فوق الافق وهو اقرب الخطوط الخارجة من الناظر الى الضلع المضيء فاول ما يرى من ذلك الموضع ما يقرب منه من ذلك الضلع فيرى الضوء فوق الافق كخط مستطيل وهو الصبح الكاذب

وفيما جاوز عرضها ذلك المقدار يكون ذلك
في زمان اكثر بحسب نقص انحطاط الشمس عن
الافق القدر المذكور ويتبين مما وصفنا السبب
في تحديد الصبح والشفق المذكور فيما مر للافق
الحوي

الفصل العاشر

في معرفة اجزاء الايام
وهي الساعات وما يتركب من الايام وهي الشهور
والسنون المشهور ان قوس النهار هي مجموع
نصف الدور وضعف تعديل النهار او فضل
نصف دور على ضعف تعديل النهار ان كان
تعديل نهار والحقيقة تقتضي ان تكون قوس النهار
هو ما يدور من معدل النهار من وقت طلوع
نصف جرم الشمس من الافق الى وقت غروب
نصفه في الافق وهو ازيد من الاول بقدر مطالع
ما يسيره الشمس في ذلك اليوم لتلك البقعة و
قوس الليل بحسب ذلك فاذا قسم كل واحد
من القوسين على خمسة عشر حصلت ساعات النهار
والليل المستوية واذا قسم على اثني عشر حصلت اجزاء

الساعات الزمانية او المعوجة والفرق بينهما ان
طول الايام والليالي وقصرهما يكونان بعدد
الساعات المستوية واجزاء المعوجة لان اجزاء
المستوية وعدد المعوجة لا يختلفان واما الشهر
فماخوذ من تشكلات القمر النورية وقد تبين انها
انما تكون بحسب اوضاعه من الشمس وتتم دورة
اذا صار فضل حركة القمر على حركة الشمس الحقيقيتين
دورا ووجوده متعذر ومع تعذره فمختلف لاختلاف
حركتيهما فمستعملوه من اهل الظاهر ياخذونه من يوم
الاجتماع الى يومه او من ليلة روية الهلال الى ليلتها
او من تشكل آخر الى مثله بحسب ما يصطلحون عليه
ومستعملوه من اهل الحساب ياخذون الدور
من فضل ما بين الحركتين الوسطيين فيجدونه تسعة
وعشرين يوما ونصف وكسر فياخذون الشهر ثلثين
والشهر تسعة وعشرين ويزيدون الكسور المجتمعة التي
تزيد على نصف يوم في كل ثلثين سنة احد عشر يوما
فيصير احد عشر شهرا مما يجب ان يكون تسعة وعشرين

في مدة الثلثين سنة ثلثين ثلثين ويسمى تلك الايام
كبايس او يزيدون الكبايس في الشهور على وجه
اخر وهذه الشهور قمرية فمنها حقيقية ومنها وسطية
واما السنة فماخوذة من عود الشمس الى موضعها
في فلك البروج المقتضي لعود حال السنة بحسب
الفصول ويحصل ذلك في ثلثمائة وخمسة
وستين يوما وربع يوم الا كسرا وتتم فيها من
الشهور القمرية الوسطى اثنا عشر وتزيد عليها احد
عشر يوما غير شيء من الكسور ومستعملوها ان لم يعتبروا
الشهور القمرية فربما ياخذونها من يوم تحل الشمس فيه
نقطة بعينها كالاعتدال الربيعي الى مثله وياخذون
شهورها من الايام التي تحل فيها امثال تلك النقطة
من البروج او يعدون الشهور ثلثين ثلثين
ويزيدون في اخرها خمسة او ستة وتسمى الخمسة
مسترقة ولواحق والسادس كبيسة وهؤلاء
سنوهم شمسية حقيقية وشهورهم اما شهور حقيقية
واما اصطلاحية وربما ياخذونها من يوم يتفق

من غير ملاحظة موضع الشمس ويصطلحون على شهور
تدور حول السنين لكون الشهور القمرية قريبة منه
والكسر الزايد على ثلثمائة وخمس وستين ربما ياخذونه
ربعا تاما ويكبسون في كل اربع سنين بيوم وربما
يحذفونه مطلقا وهذه السنون شمسية اصطلاحية
وان ارادوا اعتبار الشهور القمرية جعلوا السنة
شمسية والشهور قمرية وزادوا في كل ثلث سنين
او في كل سنتين شهرا في السنة لاجتماع الاحد
عشر يوما غير الكسر المذكور على حسب ما يصطلحون
عليه وقوم يجعلون كل اثني عشر من الشهور القمرية
سنة ويسمونها سنين قمرية ولكل قوم مبدا
ينسبون سني تاريخهم اليه ومعرفة تفاصيل ذلك
غير متعلقة بهذا العلم **الفصل الثاني عشر**
في درجات ممر الكواكب بنصف النهار وطلوعها
وغروبها اذا كان قطبا فلك البروج على دايرة
نصف النهار وذلك يكون عند كون نقطتي
الانقلابين ايضا عليها ونقطتي الاعتدالين

على الافق

على الافق فممر الكواكب حينئذ يكون مع درجاتها
الطولية لان دائرة نصف النهار تكون دائرة
عرضها واذا كان القطب الظاهر من فلك
البروج شرقيا عن نصف النهار وذلك يكون
عند مرور النصف من فلك البروج الذي يتوسطه
الاعتدال الخريفي وطلوع النصف الجنوبي منه
ان كان القطب الظاهر شماليا او مرور النصف
الاخر وطلوع النصف الاخر ان كان جنوبيا فالكوكب
الذي يكون عرضه في جهة القطب الظاهر يمر على
دائرة نصف النهار بعد درجته لان دائرة عرضه
الخارجة من القطب تلاقي الكوكب قبل درجته
فاذا وافى درجته نصف النهار كان الكوكب
منها في جهة القطب اعني يكون شرقيا بعد والكوكب
الذي يكون عرضه في خلاف جهة القطب الظاهر
يمر عليها قبل درجته لان دائرة العرض المذكورة
تلاقي درجة الكوكب الكائنة على نصف النهار اولا
ثم تلاقي الكوكب وقد مر وصار غربيا قبل ذلك

واذا كان القطب الظاهر غربيا وذلك يكون عند
مرور النصف من فلك البروج الذى يتوسطه الا
الاعتدال الربيعى وطلوع النصف الشمالى منه
ان كان القطب شماليا او مرور النصف الاخر
وطلوع النصف الآخر ان كان جنوبيا فالكوكب
الذى يكون عرضه فى جهة القطب الظاهر يمر
قبل درجته والذى يكون عرضه فى خلاف تلك
الجهة يمر بعدها لما ذكرنا بعينه وطلوع الكواكب
وغروبها فى افاق خط الاستوا يكون كمرورها
على نصف النهار فى ساير الافاق فالكوكب
الذى يوافى الافق مع القطب والانقلاب يطلع
او يغرب مع درجته والذى يكون فى جهة القطب
الظاهر يطلع قبل درجته ويغيب بعدها والذى يكون
فى جهة القطب الخفى يطلع بعد درجته ويغيب قبلها
ويكون هناك القطب الشمالى ظاهرا مدة طلوع النصف
الذى يتوسطه الاعتدال الربيعى ومرور النصف الجنوبى
على نصف النهار من فوق والقطب الجنوبى ظاهرا مدة

طلوع

طلوع النصف الآخر ومرور النصف الآخر واما طلوع
الكواكب وغروبها فى ساير الآفاق فكما وصفناه
فى خط الاستوا الا فى مرور الانصاف وطلوع
الانصاف من فلك البروج فان ذلك يختلف
وربما يكون احد القطبين ظاهرا والمارة او الطالعة
قوس اصغر من النصف او اكبر وفى الآفاق التى
يزيد عرضها على الميل الكلى يكون احد قطبى البروج
ابدى الظهور ويطرد الحكم فى الكوكب من غير اختلاف

الفصل الثانى عشر فى معرفة خط نصف النهار

وسمت القبلة يرصد ارتفاعان متساويان للشمس
فى يوم واحد عن جنبتى غاية ارتفاعها ويخط على
ارض مستوية سمتا ظليهما عن مقياس واحد ثم
ينصف الزاوية الحادثة بينهما بخط فيكون ذلك الخط
فى سطح دايرة نصف النهار ويسمى خط نصف النهار
والقايم عليه عمودا يكون فى سمت دايرة اول السموت
وبوجه آخر يقام مقياس قايم على سطح ارض مستوية
وترسم دايرة نصف قطرها بقدر ضعف المقياس ويرصد

دخول الظل الدايرة وخروجه عنها قبل نصف النهار
وبعده ويُعلم على الموضعين وينصف القوس التي
يقع بينهما ويوصل بين المنتصف وبين المركز بخط
مستقيم فهو خط نصف النهار والقايم عليه عمودًا
المار بمركز الدايرة خط المشرق والمغرب ويربعان
الدايرة ثم يقسم كل ربع تسعين قوسا متساوية
ليعرف مقادير السموت من خطوط الظل الواقعة على
المحيط لان ما بين نقطتي المشرق والمغرب وخط الظل
من تلك الاقسام سمت وهذه الدايرة تعرف بالهندية
واما سمت القبلة فليعلم ان طول المكة حماها الله تعالى
عن جزاير الخالدات سبع وسبعون جزءا وسدس جزء
ومن ساحل البحر الغربي سبع وستون جزءا وسدس
جزء وعرضها احد وعشرون جزءا وثلثا جزء وكل بلد
يكون طولها اقل من طول مكة فمكة شرقية عنها وكل بلد
يكون طولها اكثر من طول مكة فمكة غربية عنها وان تساوى
طولاهما فمكة على خط نصف نهارها جنوبية ان كان عرض
مكة اقل من عرضها وشمالية لو كان عرض مكة اكثر وكل

بلد يتساوى عرضها وعرض مكة كانت مع مكة تحت
مدار واحد يومي فان كان طولها اقل من طول مكة
عن يسار مشرق الاعتدال لتلك البلد وان كان
طولها اكثر فمكة عن يمين مغرب الاعتدال ولمعرفة
سمت القبلة طرق كثيرة لا يليق ايرادها ههنا فلنقتصر
على وجه سهل وهو ان الشمس تكون مارة بسمت مكة
عند كونها في الدرجة الثامنة من الجوزاء والثالثة
والعشرين من السرطان وقت انتصاف النهار
هناك والفضل بين نصف نهار مكة ونصف
نهار ساير البلدان يكون بقدر التفاوت بين
الطولين فليؤخذ التفاوت ويؤخذ لكل خمسة عشر جزءا
ساعة ولكل جزء اربع دقايق فيكون ما اجتمع
ساعات البعد عن نصف النهار وليرصد في ذلك
اليوم ذلك الوقت قبل نصف النهار ان كانت
مكة شرقية وبعده ان كانت غربية فسمت الظل
ساعتئذ يكون سمت القبلة

الباب الرابع

في معرفة مقادير الابعاد والاجرام سبعة فصول

الفصل الاول في مساحة الارض يحتاج في هذا
الباب الى مصادرات غير ما ذكر من ذلك ما بيّنه
ارشميدس في مساحة الدوائر والأكر وهو ان محيط
كل دائرة مثل ثلثة امثال قطرها ومثل سبع قطرها
بالتقريب وان السطح الذي يحيط به نصف القطر
في نصف المحيط مساوٍ لتكسير الدائرة وان السطح
الذي يحيط به قطر الكرة في محيط اعظم دائرة تقع
فيها مساوٍ للسطح المحيط بالكرة وان كل قطعة من
سطح الكرة يحيط بها دائرتان عظيمتان فهي مساوية
لسطح يحيط به القطر في غاية الميل بينهما وبعد تقديم
هذه المقدمات نقول اذا سار سائر على خط نصف
النهار في ارض مستوية بقدر ما يزيد جزءاً واحداً في عرض
البلد او ينقص فالقدر الذي ساره يكون حصة
درجة واحدة من الدائرة العظيمة التي تقع على الارض
والدائرة العظيمة تكون ثلثمائة وستين مرة مثل ذلك
القدر وقطر الارض يكون جزءاً من ثلثة اجزاء وسبع
جزء من مجموع محيط تلك العظيمة وقد قام بتحقيق

ذلك قوم كثير منهم طائفة من الحكماء في عهد المامون
حضروا بامره برية سنجار وحصلوا مقدار الجزء الواحد
من ثلثمائة وستين جزءاً من خط نصف النهار
فوجدوه اثنين وعشرين فرسخا وتسعي فرسخ على ان كل
فرسخ ثلثة اميال وكل ميل اربعة الاف ذراع
وكل ذراع اربعة وعشرون اصبعا وكل اصبع
مقدار ست شعيرات مضمومة بطون بعضها
الى بعض من الشعيرات المعتدلة فاذا ضرب
الفراسخ مع الكسر في ثلثمائة وستين حصل مقدار
محيط الدائرة العظمى من الارض وهو ثمانية الاف
فرسخ واذا قسم هذا المبلغ على ثلثة وسبع
حصل مقدار قطرها الفين وخمسمائة واربعين
فرسخا ونصف فرسخ بالتقريب فيكون نصف
قطرها الفا ومائتين وثلثة وسبعين فرسخا تقريبا
وهو المقدار الذي يقدر به الابعاد كما ان كرة الارض
هي الجرم الذي يقدر به الاجرام واذا ضرب القطر
في محيط الدائرة العظمى حصل تكسير سطح الارض وهو

عشرون الف والف [illegible] وعشرون الف فرسخ
وربع ذلك تكسير الربع المسكون ويكون طول الربع
نصف المحيط وعرضه ربعه واما القدر المعمور وهو
ما بين خط الاستواء والموضع الذى عرضه بقدر
تمام الميل الكلى فيكون طوله ايضا اربعة آلاف
فرسخ وعرضه الحاصل من ضرب فراسخ الجزء الواحد
فى ستة وستين جزءا وربع وسدس جزء الفا
واربعمائة وستة وسبعين فرسخا تقريبا وتكسيره
الحاصل من ضرب ذلك فى فراسخ القطر ثلثة آلاف
الف وسبعمائة وخمسة وستين الفا واربع مائة
وعشرين فرسخا وهو قريب من سدس جميع سطح
الارض وسدس عشره وان اراد مريد ان يعرف
ذلك بالاميال ضرب الفراسخ الطولية فى ثلثة
والتكسيرية فى تسعة وكذلك ان اراد مقادرها
بالذرعان والاصابع والشعيرات ضربها فى اعدادها
لفرسخ طولى او تكسيرى فهذه معرفة مساحة الارض
ولابى الريحان البيرونى طريق آخر فى معرفة مساحة الارض

يعرف برصد انحطاط الافق عن راس جبل مرتفع
يمكن الوقوف على ارتفاعه وانما لم نورده ههنا
لاشتماله على براهين هندسية واياما وعدنا
بيانه فى صدر الكتاب وهو معرفة نسبة جبل يكون
ارتفاعه نصف فرسخ الى قطر الارض فالوجه فيه
ان نضعف فراسخ القطر فتصير خمسة آلاف و
تسعين فرسخا وتكون نسبة نصف فرسخ الى القطر
كنسبة الواحد الى هذا القدر ثم نأخذ شعيرات الذراع
وهى مائة واربعة واربعون ونقسم ذلك المبلغ
عليها فيخرج خمسة وثلثون ويكون نسبة جزء
منها وهو خمس سبع عرض شعيرة الى ذراع كنسبة
نصف فرسخ الى القطر **الفصل الثانى** فى معرفة
ابعاد القمر من مركز العالم كان ابعاد القمر وغيره
من الكواكب السيارة من مركز العالم معلومة فى
كل وقت بحسب كون انصاف اقطار افلاكها
ستين جزءا على ما يذكر فى حساب تقويماتها بطرق
الهندسية ولم تكن نسبة البعض الى البعض معلومة

فطلب معرفة ذلك واحتيج الى فرض مقدار يقدر به
الجميع فجعل ذلك نصف قطر الارض ولمعرفة ابعاد
القمر بذلك المقدار رصد بطليموس القمر في وقت
كان في اقل ارتفاعاته على دائرة نصف النهار
فوجد ارتفاعه المرئي بالتدقيق تسعة وثلثين جزءا
ونصف سدس جزء وكان ارتفاعه الحقيقي بالحساب
لذلك الوقت في تلك البقعة اربعين جزءا و
خمس جزء فوجد التفاوت بينهما جزءا وسبع و
سبع دقايق وهو اختلاف منظر القمر وقد تبين
في علم الهندسة انه اذا كانت مقادير زاويتين
وضلع من مثلث مستقيم الاضلاع معلومة كانت
مقادير الباقية من اضلاعه وزواياه معلومة واذا
صور شكل اختلاف المنظر
وهو هذا



كان في المثلث
الذي احدى زواياه
اختلاف المنظر وهي التي

عندها موضع القمر والثانية تمام الارتفاع الحقيقي وهي التي
عندها مركز الارض والثالثة التي عندها موضع الناظر
زاويتان معلومتان اعني اختلاف المنظر وتمام الارتفاع
واذا فرض الضلع الذي هو نصف قطر الارض واحدا
صارت زاويتان وضلع معلومة وامكن معرفة الزاوية
الباقية والضلعين الباقيين منه وقد خرج من الحساب
مقدار الضلع الذي هو بعد القمر عن مركز الارض تسعة
وثلثين جزءا ونصفا وربع جزء على ان نصف قطر
الارض جزء واحد وكان لحساب التقاويم بالقدر الذي
يكون نصف قطر المايل ستين ونصف قطر التدوير
خمسة وربعا وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع عشرة
دقيقة بعد القمر عن مركز العالم في ذلك الوقت اربعين جزءا
وربعا وسدس جزء واذا عرف مقدار واحد بتقديرين
امكن ان يحول كل ما يقدر بواحد من ذينك التقديرين الى
التقدير الاخر ليكون الجميع على نسبتهما فحول بطليموس المقادير
المذكورة الى التقدير الذي به نصف قطر الارض واحد فخرج
نصف قطر المايل تسعة وخمسين ونصف قطر التدوير خمسة اجزاء

وسدساً وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع دقايق ويكون
ابعد بعد القمر وذلك عند كونه في الذروة والتدوير في الاوج
اربعة وستين جزءاً وسدس جزء واقرب بعده وذلك عند
كونه في حضيض التدوير والتدوير في الحضيض ثلثة وثلثين جزءاً
وثلثا وثلثين دقيقة

الفصل الثالث

في مقادير اقطار
القمر والشمس والظل وابعاد الشمس والظل عن الارض
رصد بطلميوس خسوفين للقمر كان القمر فيهما في ذروة التدوير
وقد انخسف من قطره في احدهما ربعه وفي الآخر نصفه وكان
بالحساب عرضه في الخسوف الاول ثمانية واربعين دقيقة
ونصفاً وفي الثاني اربعين دقيقة وثلثي دقيقة فاخذ
الفضل بينهما وهو سبع دقايق ونصف وثلث دقيقة
ويكون لا محالة ربع القطر فعرف ان قطر القمر في ابعد
بعده اربعة امثال ذلك وهو احد وثلثون دقيقة
وثلث وان العرض في الخسوف الثاني هو مقدار نصف
قطر الظل لكون دائرة الظل مارة بمركز صفحة القمر
وهو بالتقريب مثلا نصف قطر القمر ومثل ثلثة اخماس
نصف قطره وقد وجد في خسوفات كثيرة في ابعاد

مختلفة النسخة تشبيهاً بهذه النسخة وايضاً وجد
قطر الشمس في اكثر الاحوال مساوياً في النظر لقطر القمر
في بعده الابعد فحكم بان قطر الشمس في بعدها
الاوسط مساو لقطر القمر في بعده الابعد
ثم وضع في السطح المار بالنيرين والارض
ومخروطي الظل والقمر اشكالها على هذه
الصورة وفرض القمر في بعده الابعد
وقطر الظل عن الجانب الآخر
في بعده القمر الابعد فيكون
البعد بين مركزي الظل
والارض وبين مركزي
القمر والارض متساويين
كل واحد منهما اربعة
وستون وسدس
ويكون في المثلث
الذي حدث في مخروط القمر
بين مركزي القمر والارض وطرف نصف قطر القمر



الزاوية التي على مركز الارض وهو بقدر نصف قطر القمر
والزاوية التي على مركز القمر وهي قائمة معلومتين و
لكون زوايا كل مثلث مساوية لقائمتين يصير الزاوية
الثالثة وهي التي على طرف قطر القمر معلومة ولان نسبة
كل ضلع الى آخر تكون كنسبة جيب الزاوية التي يوترها
الضلع الآخر على ما بين في الهندسة يكون نسبة نصف
قطر القمر الى بعد مركزه من مركز الارض كنسبة ستة عشر
دقيقة وخمسي دقيقة الى ستين جزءا الا شى قليل
غير محسوس وكان بعد مركز القمر عن مركز الارض على ان
نصف قطر الارض واحدا اربعة وستين جزءا و
سدس جزء فنصف قطر القمر بذلك المقدار يكون معلوما
وهو سبع عشرة دقيقة وثلث وثلثون ثانية ويكون
نصف قطر الظل بذلك المقدار خمسا واربعين
دقيقة وثمان وثلثين ثانية ولان البعد بين مركزي
القمر والظل ضعف البعد بين مركزي الارض و
الظل يكون زيادة نصف قطر مخروط الظل الذي
عند القمر على نصف قطر الظل ضعف زيادة نصف

الضلع الاول الى الجيب الزاوية التي يوترها

قطر الارض على نصف قطر الظل ويكون لذلك مجموع
نصفي قطر الظل وقطر مخروط الظل عند القمر مساويا
لضعف نصف قطر الارض اعني لقطر الارض
واذا جمع نصف قطر الظل ونصف قطر القمر
وهما جزءا وثلث دقايق واحدى عشرة ثانية
ونقص المجموع من قطر الارض بقيت ست وخمسون
دقيقة وتسع واربعون ثانية وهي مقدار فضل
نصف قطر المخروط عند القمر على نصف قطر
القمر ويكون نسبة نصف قطر الارض اليه كنسبة
البعد بين مركزي الارض والشمس الى البعد بين
مركزي النيرين وهي كنسبة الواحد الى ست وخمسين
دقيقة وتسع واربعين ثانية فاذن اذا كان بعد
الشمس عن مركز الارض واحدا كان البعد بين
النيرين ستا وخمسين دقيقة وتسعا واربعين
ثانية وكان بعد القمر عن الارض ثلث دقايق
واحدى عشرة ثانية وكان هذا البعد على ان نصف
قطر الارض واحدا اربعة وستين جزءا وسدس جزء

فبحسب ذلك يكون بعد الشمس عن مركز الارض
فی بعدها الاوسط الفا ومائتين وعشرة امثال
نصف قطر الارض وايضا نسبة نصف قطر
الارض الى نصف قطر الظل وهو خمس واربعون
دقيقة وثمان وثلثون ثانية كنسبة بعد
راس المخروط عن مركز الارض الى بعده عن مركز
الظل ولذلك اذا كان بعد راس المخروط عن
مركز الارض واحدا كان بعده عن مركز الظل
خمسا واربعين دقيقة وثمان وثلثين ثانية
ويبقى بعد مركز الظل عن مركز الارض اربع عشرة
دقيقة وخمس وسدس دقيقة وكان على ان نصف
قطر الارض واحدا اربعة وستين وسدسا
فبحسب ذلك يكون بعد راس المخروط عن مركز الظل الارض ٤
مائتين وثلثة امثال ونصف وثلث مثل لنصف
قطر الارض

الفصل الرابع

فی مقدار جرم النيرين
ثبت فی علم المناظر ان كل جرمين متساويين
فی الروية ومختلفين فی البعد يكون نسبة اقربهما
الى ابعدهما فی مقدار قطر الجرم كنسبة بعد الاقرب
الى بعد الابعد فلذلك يكون نسبة نصف قطر
القمر الذی هو سبع عشرة دقيقة وثلث وثلثون
ثانية الى نصف قطر الشمس كنسبة بعد القمر
عن الارض الذی هو اربعة وستون وسدس
الى بعد الشمس عن الارض الذی هو الف ومائتان
وعشرة فيكون نصف قطر الشمس ايضا معلوما
وهو خمسة ونصف على ان نصف قطر الارض
واحد وان فرض قطر القمر واحدا صار قطر الارض
ثلثة وخمسين وقطر الشمس ثمانية عشر
واربعة اخماس وقد بين اقليدس ان نسبة
الكرة الى الكرة يكون كنسبة مكعب القطر الى
مكعب القطر فاذا ضربت هذه المقادير فی انفسها
مرتين ليصير مكعبة علم ان الشمس مائة وست و
ستون مثلا وربع وثمن مثل للارض وستة
الاف وستمائة واربعة واربعون مثلا للقمر
وان الارض تسعة وثلثون مثلا وربع مثل للقمر

الفصل الخامس في سائر ابعاد الشمس وابعاد
السفليين وجرميهما البعد المعلوم للشمس المذكور
انما فرض عند كونها في البعد الاوسط ويكون
تباعدها عنه في البعدين الآخرين بقدر ما بين
مركزيهما وكان ذلك بحسب ارصاد بطلميوس
جزئين ونصف من الاجزاء التي بها نصف قطر
فلكها الخارج المركز ستون فاذن هو جزء من
اربعة وعشرين من بعدها الاوسط واذا قسمنا
بعد الشمس المعلوم وهو الف ومائتان وعشرة على
اربعة وعشرين خرج خمسون وكسر وهو مقدار خروج
المركز فيكون بعد الشمس الابعد الفا ومائتين و
ستين مثلا لنصف قطر الارض بالتقريب و
بعدها الاقرب الفا ومائة وستين مثلا له ولما لم
يكن بين افلاك الكواكب خلاء ولا اجرام معلوم
غير افلاكها جعل البعد الابعد لكل كوكب البعد
الاقرب للكوكب الذي فوقه ليكون الابعاد
المأخوذة هي التي لا يمكن ان يكون اقل منها فيكون

البعد الاقرب للشمس البعد الابعد للزهرة اما الزهرة
فقد علم في حساب التقاويم ان ما بين مركزيها
جزء وربع ونصف قطر تدويرها ثلثة واربعون
وسدس بالاجزاء التي بها نصف قطر حاملها
ستون فيكون بعدها الابعد مائة واربعة اجزاء
وربع وسدس جزء وبعدها الاقرب خمسة عشر
جزءا وثلث وربع تلك الاجزاء وهو عشر البعد
الابعد ونصف عشره بالتقريب واما ما بين
مركزي عطارد فثلثة اجزاء ويساويه البعد
بين كل مركز من مراكز افلاكه وبين الذي يليه
ونصف قطر تدويره اثنان وعشرون جزءا ونصف
بالاجزاء التي بها نصف قطر الحامل ستون
وبعده الابعد احد وتسعون جزءا ونصف و
بعد اقربه ثلث وثلثون جزءا واربع دقائق
وانما عرف ذلك بالاستقرار لان بعده الاقرب
لا يقابل بعده الابعد فيكون بعده الاقرب جما
وسدسا من بعده الابعد واحد عشر جزءا من مائتي

جزء هي اجزاء بعد الزهرة الابعد وهي قريبة من جزء
من ثمانية عشر ووجد بعد القمر الابعد من بعد
الشمس الاقرب ايضا قريبا من جزء من ثمانية عشر
كما مر فغلب على ظنونهم كون فلكهما بين فلكي
النيرين اذ لا وجه لتعطيل هذا البعد بين الافلاك
وهذا هو الوجه لقولنا فيما مر ان بعد الشمس من الارض
يناسب كون الزهرة وعطارد تحتها ويعود
الى ما كنا فيه فاذا اخذنا العشر ونصف العشر من
بعد الزهرة الابعد حصل مائة واربعة وسبعون
مثلا لنصف قطر الارض فهو بعد الاقرب للزهرة
والبعد الابعد لعطارد وقد مر ان ارتفاع مخروط
الظل مائتان وثلثة امثال لنصف قطر الارض
وكسر فعلم ان ظل الارض ينعدم في فلك الزهرة
بين بعديه الاقرب والابعد وايضا يتبين منه
ان ثخن فلك الزهرة الف مثل لنصف قطر الارض
غير اربعة عشر مثلا وان ثخن فلك عطارد بما في
ضمنه ثلثمائة وثمانية واربعون مثلا وهو قريب من

ثلثه ثم اخذنا الخمس والسدس من بعد عطارد
الابعد فحصل اربعة وستون مثلا لنصف
قطر الارض وهو اقرب ابعاد عطارد وابعد
ابعاد القمر موافقا لما خرج من الحساب الاول
واما جرم الزهرة وعطارد فذكروا ان قطر الزهرة
في بعدها الاوسط يكون مثل عشر قطر الشمس
تقريبا وان قطر عطارد من قطر الشمس يكون
كواحد من خمسة عشر فاخذنا ما بين بعدي الزهرة
فحصل ستمائة وسبع وستون وهو بعدها الاوسط
ويكون نسبتها الى بعد الشمس الاوسط كنسبة قطر
الزهرة الى عشر قطر الشمس وبعد الزهرة الاوسط
من بعد الشمس الاوسط كواحد من واحد وتسع
واربعين دقيقة فهي قدر قطر الزهرة واذا ضرب
واحد وتسع واربعون دقيقة في عشره بلغ ثمانية
عشر وسدسا فيكون قطر الزهرة من قطر الشمس
كواحد من ثمانية عشر جزءا وسدس جزء واذا اخذ
منها جزءان من احد عشر حصل ثلثة اجزاء وثلثة اعشار

جزء فقطر الزهرة من قطر الارض كواحد من ثلثة اجزاء
وثلثة اعشار واذا كعب المقداران صار واحدا
من خمس وثلثين وستة وخمسين دقيقة بالتقريب
فاذن جرم الارض ستة وثلثون مثلا لجرم الزهرة
بالتقريب وايضا بعد عطارد الاوسط الكاين بين
بعديه مائة وتسع عشر مثلا لنصف قطر الارض وهو
من بعد الشمس الاوسط كواحد من عشرة اجزاء وسدس
بالتقريب وهو قدر قطر عطارد من ثلث خمس قطر الشمس
ضرب في خمسة عشر بلغ مائة وثلثة وخمسين واذا اخذ
منه جزان من احد عشر كان ثمانية وعشرين بالتقريب
فقدر قطر عطارد من قطر الارض كجزء من ثمانية وعشرين
ومكعب ثمانية وعشرين احد وعشرون الفا وتسعمائة واثنان
وخمسون فجرم الارض مثل جرم عطارد اثنين وعشرين
الف مرة بالتقريب **الفصل السادس** في ابعاد الكواكب
العلوية واجرامها وجد بطلميوس ما بين مركزي المريخ
ستة اجزاء ونصف قطر تدويره تسعة وثلثين جزءا
ونصفا على ان نصف قطر الحامل ستون فيكون بعده

الابعد مائة وخمسة اجزاء ونصف وبعده الاقرب
اربعة عشر جزءا ونصف وهو من بعده الابعد
كواحد من سبعة تقريبا فضرب بعد بعد الشمس
وهو الف ومائتان وستون في سبعة بلغ ثمانية
الاف وثمانمائة وعشرين مثلا لنصف قطر الارض
فهو بعد المريخ الابعد وذكروا ان قطر المريخ في بعده الاوسط
يكون من قطر الشمس كجزء من عشرين فاخذوا بعده
الاوسط منتصف اعني ما بين بعديه وكان خمسة الاف
واربعين مثلا لنصف قطر الارض وهو اربع
مرات وسدس مرة مثل بعد الشمس الاوسط
واذا اخذ نصف عشر قطر الشمس خرج ست عشر
دقيقة ونصف ضرب في اربعة وسدس بلغ
واحدا وتسع دقايق وهو قطر المريخ اذا كان قطر
الارض واحدا اخذ مكعبه وكان واحدا واحدى و
ثمنين دقيقة فعلم ان جرم المريخ مثل جرم الارض
مرة ونصف تقريبا وقد ظهر ان ثخن فلك المريخ
سبعة الاف وخمسمائة وستون مثلا لنصف

قطر الارض وقطر كرة الشمس تكون الفين و
خمسمائة وعشرين مثلا له فثخن فلك المريخ ثلثة امثال
غلظ فلك الشمس مع ما فيه من الافلاك والعناصر
وهذا بيان ما ذكرناه في باب هيئة الافلاك
الكواكب العلوية واما المشتري فقد وجد بطلميوس
ما بين مركزيه جزئين ونصف وربع جزء ونصف
قطر تدويره احد عشر جزءا ونصف على ان نصف
قطر حامله ستون فيكون بعده الابعد اربعة
وسبعين جزءا وربع جزء وبعده الاقرب
خمسة واربعين جزءا ونصف وربع جزء ويكون
الاول من الثاني مثله ومثل ربعه وخمسه
وسدسه واذا اخذ مثل بعد المريخ الابعد ومثل
ربعه وخمسه وسدسه بلغ اربعة عشر الفا و
مائتين وتسعة وخمسين مثلا لنصف قطر الارض
فهو البعد الابعد للمشتري وذكروا ان قطره
مثل نصف سدس قطر الشمس اذا كانا في
بعديهما الاوسطين فاذا اخذ منتصف بعديه كان

احد عشر الفا وستمائة واربعين مثلا لنصف
قطر الارض وهو تسع مرات مثل بعد الشمس
الاوسط وثلث وخمس مرة واذا اخذ نصف
سدس قطر الشمس كان سبعا وعشرين دقيقة
ونصف فاذا ضرب في تسعة وثلث وخمس
بلغ اربعة وخمس وسدس واحد فقطر الارض
من قطر المشتري كواحد من اربعة وخمس و
سدس واحد واذا كعبا كان جرم المشتري
مثل جرم الارض اثنتين وثمانين مرة وربع مرة
واما زحل فقد وجد بطلميوس بالحساب ما بين
مركزيه ثلثة اجزاء وربع وسدس جزء ونصف
قطر تدويره سبعة اجزاء ونصف بالاجزاء
التي بها نصف قطر حامله ستون جزءا فيكون
بعده الابعد تسعة وسبعين جزءا وثلثي جزء
وربعه وبعده الاقرب خمسين جزءا ونصف
وسدس جزء فالابعد مثل الاقرب ومثل خمسيه
وضرب بعد المشتري الابعد في واحد وخمسين

بلغ تسعة عشر الفا وسبعمائة وثلثة وستين مثلا
لنصف قطر الارض وهو بعد الابعد لزحل وذكروا
ان قطره من قطر الشمس كواحد من ثمانية عشر
عند كونهما في بعديهما الاوسطين واذا اخذ منتصف
بعديه كان سبعة عشر الفا ومائة واحد عشر مثلا
لنصف قطر الارض فهو بعد زحل الاوسط وهو اربع
عشرة مرة مثل بعد الشمس الاوسط تقريبا واذا اخذ
جزء من ثمانية عشر من قطر الشمس كان ثماني عشرة
دقيقة وثلث فاذا ضرب في اربعة عشر بلغ اربعة
اجزاء وربع جزء تقريبا فقطر الارض من قطر زحل
كجزء واحد من اربعة اجزاء وربع تقريبا واذا كعبا
كان جرم زحل مثل جرم الارض سبعا وسبعين
مرة بالتقريب **الفصل السابع** في بعد الثوابت
واجرامها وتمام القول في هذا الباب جعل البعد
بعد زحل بعد الثوابت من الارض اذا لم يكن الزيادة
عليه معلومة لئلا يكون المحدود اكثر من الموجود وذكروا
ان قطر اوسط كواكب القدر الاول جرما يكون

من قطر الشمس بالقياس تقريبا من نصف عشره
وكان بعدها ستة عشر مثلا ونصفا لبعد
الشمس الاوسط بالتقريب والجزء من عشرين
من قطر الشمس ستة عشر دقيقة ونصف
فاذا ضرب في ستة عشر ونصف بلغ اربعة
وثلث وخمس واحد فقطر اوسط كواكب القدر
الاول اربع مرات مثل قطر الارض ومثل ثلثه
وخمسه واذا كعبا كان جرمه ثلثا وتسعين مرة
بالتقريب مثل جرم الارض وينبغي ان يقسم
هذا القدر على ستة ويجعل السدس التفاضل
بين اوسط كل قدر واوسط القدر الذي يليه
ويقسم السدس على ثلثة ويجعل ثلث السدس
التفاضل بين اكبر كل قدر وبين اوسطه او بين
اوسطه او بين اوسطه واصغره فيكون اكبر
الثوابت ثمانية وتسعين مثلا وسدس مثل
للارض واصغرها عشرة امثالها وثلث مثلها
وقد بان من هذا البحث ان اعظم من الاجرام

الشمس ثم كواكب القدر الاول من الثوابت ثم
المشتري ثم زحل ثم باقي الكواكب الثابتة ثم المريخ
ثم الارض ثم الزهرة ثم القمر ثم عطارد وهو اصغر
الكواكب ومن اراد ان يحول الابعاد الى الفراسخ
والاميال وغيرهما فله ذلك ونحن حولنا بعدين
منها الى الفراسخ اقربهما وهو بعد القمر الاقرب
من مركز الارض اعني نصف قطر عالم الكوكب و
الفا فكان اثنين واربعين الفا وسبعمائة
وتسع فراسخ واما من سطح الارض الى ما هو اقرب الينا
من فلك القمر فاخذوا اربعون الفا واربعمائة وست
وثلثون فرسخا والثاني ابعدهما وهو بعد الثوابت
عن مركز الارض فكان خمسة وعشرين الف الف واربعمائة الف
واثني عشر الفا وثمانمائة وتسعة وتسعين فرسخا
ولنختم الكتاب حامدين لله تعالى
ومصلين على نبيه المصطفى
والله حسبنا و
نعم النصير

